

ANALISIS PENGARUH KINERJA *COMPRESSOR*, *CONDENSOR* dan *REFRIGERANT* TERHADAP KINERJA MESIN PENDINGIN (METODE SPSS) di MV MERATUS JAYAPURA dan STRATEGI OPTIMASI dan KINERJA MESIN PENDINGIN dan (METODE SWOT dan AHP) (STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP Semarang)



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

Disusun Oleh : AZIS ASKHARI

NIT. 51145339. T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

**ANALISIS PENGARUH KINERJA *COMPRESSOR*, *CONDENSOR* dan
REFRIGERANT TERHADAP KINERJA MESIN PENDINGIN (METODE
SPSS) di MV MERATUS JAYAPURA dan STRATEGI OPTIMASI dan
KINERJA MESIN PENDINGIN dan (METODE SWOT dan AHP) (STUDI
TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP Semarang)**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

**Disusun Oleh : AZIS ASKHARI
NIT. 51145339. T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH KINERJA *COMPRESSOR*, *CONDENSOR* dan *REFRIGERANT* TERHADAP KINERJA MESIN PENDINGIN (METODE SPSS) di MV MERATUS JAYAPURA dan STRATEGI OPTIMASI dan KINERJA MESIN PENDINGIN dan (METODE SWOT dan AHP) (STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP Semarang)

DISUSUN OLEH :

AZIS ASKHARI
NIT. 51145339. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 10 Februari 2019

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan

Dr. A. AGUS TJAHJONO, M.M., M.Mar.E

Pembina(IV/a)

NIP. 19710620 199903 1 001

HENNY WAHYU WARDIANI, M.Pd

Pembina(IV/a)

NIP.19541108 199803 2 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika

H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E.

Pembina, (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AZIS ASKHARI

NIT : 51145339.T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa penelitian yang saya buat dengan judul **“Analisis pengaruh kinerja *compressor*, *condensor* dan *refrigerant* terhadap kinerja mesin pendingin (metode SPSS) di MV Meratus Jayapura dan setrategi optimasi dan kinerja mesin pendingin dan (metode SWOT dan AHP) (studi terhadap persepsi taruna TVII PIP Semarang)”** adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat penelitian dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari penelitian ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat penelitian dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 8 Febuari 2019

Yang menyatakan,



AZIS ASKHARI
NIT. 51145339.T

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH KINERJA *COMPRESSOR*, *CONDENSOR* dan *REFRIGERANT* TERHADAP KINERJA MESIN PENDINGIN (METODE SPSS) di MV MERATUS JAYAPURA dan STRATEGI OPTIMASI dan KINERJA MESIN PENDINGIN dan (METODE SWOT dan AHP) (STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP Semarang).

Disusun Oleh : AZIS ASKHARI
NIT. 51145339. T

Telah diuji dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Serta dinyatakan lulus dengan nilai... 91,6..

Pada tanggal, 26 Februari, 2019

Penguji I

Penguji II

Penguji III

AGUS HENDRO WASKITO, MM M.Mar.E

Pembina Utama Muda, (IV/c)

NIP. 19551116 198203 1 001

DWI PRASETYO, MM, Mar.E

Penata Tingkat I (III/d)

NIP. 19741209 199808 1 001

PURWANTONO, S.Psi, M.Pd

Penata Tingkat. I, (III/d)

NIP. 19661015 199703 1 022

Dikukuhkan Oleh:

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG,

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc, M.Mar

Pembina (IV/a)

NIP. 19670605 1998081 1 001

MOTTO

1. Selalu ingat dan taat kepada Allaah SWT
2. Do'a restu dari orang tua dan dukungan dari orang-orang terdekat
3. Jangan lari dari masalah selalu percaya diri dalam menghadapi semua masalah
jangan mudah putus asa karena dalam setiap permasalahan selalu ada solusi



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Allaah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan penelitian ini peneliti banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti ingin mempersembahkan penelitian yang telah peneliti susun ini kepada :

1. Yth. Ayahanda Sargino, Ibunda Sri Rejeki yang selalu memberikan kasih sayang dan selalu menjadi motivasi.
2. Yth. Bapak Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E., selaku dosen pembimbing materi.
3. Yth. Ibu Henny Wahyu Wardhani, M. Pd selaku dosen pembimbing metode penelitian.
4. Para Dosen pengajar dan Perwira yang telah membantu selama menjalani pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
5. Teman-teman sekelas di Solo Raya, rekan-rekan angkatan 51, serta kakak tingkat dan adik tingkat yang selalu memberikan dukungan.
6. Seluruh Perwira dan kru kapal MV. Meratus Jayapura yang telah membantu selama saya melaksanakan praktek laut.
7. Pada pembaca yang budiman semoga penelitian ini dapat bermanfaat dengan baik.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian yang berjudul “ **Analisis pengaruh kinerja *compressor*, *condensor* dan *refrigerant* terhadap kinerja mesin pendingin (Metode SPSS) di MV Meratus Jayapura dan strategi optimasi dan kinerja mesin pendingin (Metode SWOT dan AHP) (Studi terhadap persepsi taruna TVII PIP Semarang)** ” bisa diselesaikan dengan baik.

Maksud dan tujuan penelitian ini adalah sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan dalam bidang Teknika dan sebagai tugas akhir program Diploma IV tahun ajaran 2018 s/d 2019 di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan juga merupakan salah satu kewajiban taruna yang akan lulus memperoleh ijazah Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penelitian ini, peneliti telah banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini peneliti menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak H. Irwan, S.H., M.Pd., M.Mar.E., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E., selaku Ketua Program Studi Teknika.
3. Bapak Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E., selaku dosen pembimbing materi.

4. Ibu Henny Wahyu Wardhani., M.pd selaku dosen pembimbing penelitian, terima kasih atas bimbingan, arahan, serta bantuannya dalam pengerjaan penelitian.
5. Segenap manajemen PT. Meratus Line
6. Segenap Perwira dan kru MV. Meratus Jayapura yang telah memberikan ilmu dan keterampilan pada peneliti selama praktek berlayar.
7. Teman-teman angkatan 51 yang membantu memberikan motivasi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
8. Teman-teman di mess Solo raya yang selalu mengingatkan dan memberikan semangat kepada saya untuk mengerjakan skripsi.
9. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, yang membantu dalam kelancaran pembuatan penelitian ini.

Akhir kata dengan memanjatkan Puji dan Syukur kehadiran Allaah SWT, peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan ataupun wawasan sebagai tambahan yang berguna dalam bidang transportasi laut.

Semarang, 7 Febuari 2019

Peneliti

AZIS ASKHARI
NIT. 51145310. T

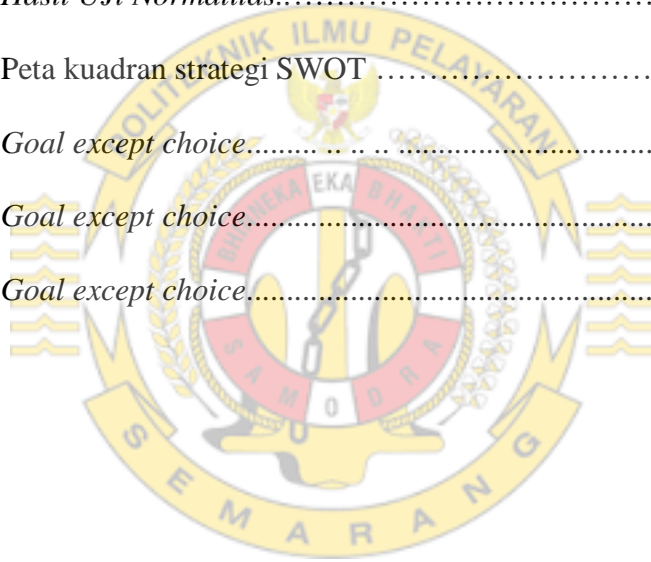
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
ABSTRACT	xv
 BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Sistematika Penulisan.....	7
 BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	9
B. Kerangka Pikir Penelitian	19
C. Definisi Operasional.....	20

BAB III :	METODE PENELITIAN	
	A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
	B. Metode Pengumpulan Data	24
	C. Jenis dan Sumber Data	25
	D. Teknik Analisa Data.....	30
BAB IV :	ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran Umum Obyek Penelitian.....	45
	B. Analisa Hasil Penelitian.....	47
	C. Pembahasan Masalah	78
BAB V :	PENUTUP	
	A. Kesimpulan.....	83
	B. Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Compressor</i>	10
Gambar 2.2 <i>Compressor Siliner</i>	10
Gambar 2.3 Kerangka pikir Penelitian.....	19
Gambar 3.1 Personal SWOT.....	39
Gambar 4.1 Kapal MV. Meratus Jayapura.....	46
Gambar 4.2 Grafik <i>Scatterplot</i>	54
Gambar 4.3 <i>Hasil Uji Normalitas</i>	56
Gambar 4.4 Peta kuadran strategi SWOT	72
Gambar 4.5 <i>Goal except choice</i>	75
Gambar 4.6 <i>Goal except choice</i>	76
Gambar 4.7 <i>Goal except choice</i>	77

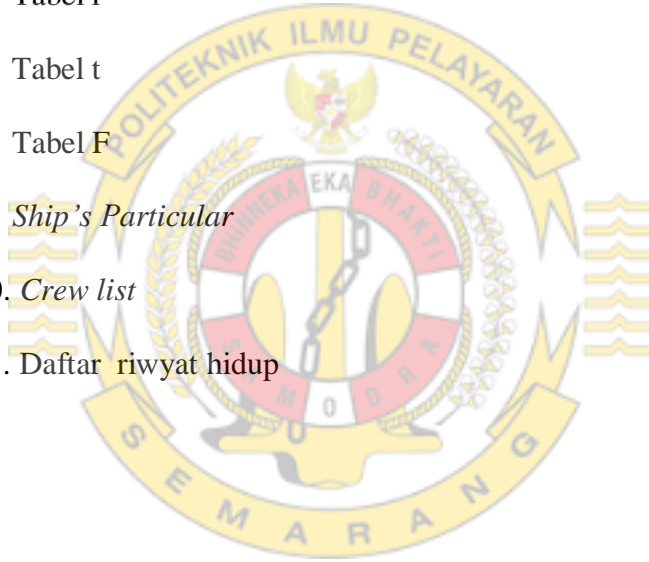


DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Indikator SPSS.....	36
Tabel 3.2 Faktor internal & bobotnya	40
Tabel 3.3 Faktor eksternal & bobotnya	41
Tabel 3.4 Variabel bebas dan terikat.....	42
Tabel 4.1 Hasil uji validitas variabel <i>condenssor</i> (X_1).....	49
Tabel 4.2 Hasil uji validitas variabel kinerja <i>condensor</i> (X_2).....	49
Tabel 4.3 Hasil uji validitas variabel kinerja <i>refrigerant</i> (X_3).....	50
Tabel 4.4 Hasil uji validitas variabel kinerja mesin pendingin (Y).....	51
Tabel 4.5 Hasil uji reabilitas instrumen	52
Tabel 4.6 Hasil Uji Multikolinierita	53
Tabel 4.7 Hasil Uji Heteroskedastisitas	54
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas	56
Tabel 4.9 Hasil Regresi Linier Berganda	58
Tabel 4.10 Hasil pengujian hipotesis pertama	60
Tabel 4.11 Pengujian Hipotesis Kedua	61
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Simultan (Uji F).....	62
Tabel 4.13 Hasil Uji Koefisiwn Determinasi (R^2).....	63
Tabel 4.14 Faktor Internal dan Eksternal	67
Tabel 4.15. Nilai pembobotan matrik SWOT.....	68
Tabel 4.16. Matriks strategi SWOT	69
Tabel 4.17. Hasil rekapitulasi kuisisioner SWOT.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil wawancara dengan Masinis IV
- Lampiran 2. Kuisisioner analisis SPSS
- Lampiran 3. Kuisisioner analisis SWOT
- Lampiran 4. Hasil rekapitulasi angket SWOT
- Lampiran 5. Hasil rekapitulasi angket SPSS
- Lampiran 6. Dokumentasi pembagian angket pada Taruna Semester VII
- Lampiran 7. Tabel r
- Lampiran 8. Tabel t
- Lampiran 8. Tabel F
- Lampiran 9. *Ship's Particular*
- Lampiran 10. *Crew list*
- Lampiran 11. Daftar riwayat hidup



ABSTRAKSI

Azis Askhari, NIT : 51145339.T, 2019 "*Analisis Pagaruh kinerja compressor, condensor dan refrigerant terhadap kinerja mesin pendingin (metode SPSS) di MV Meratus Jayapura dan strategi optimasi dan kinerja mesin pendingin dan (metode SWOT dan AHP) (studi terhadap persepsi taruna TVII PIP Semarang)*", Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Imu Pelayaran Semarang, Kepala Pusat Pengembangan Pengabdian Masyarakat, Pembimbing I: Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E, dan Pembimbing II: Henny Wahyu Wardhani, M. Pd

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa signifikan pengaruh kinerja *compressor* terhadap kinerja mesin pendingin di MV. Meratus Jayapura, untuk menguji seberapa signifikan pengaruh kinerja *condensor* terhadap kinerja mesin pendingin di MV. Meratus Jayapura, untuk mengetahui seberapa signifikan pengaruh kinerja *refrigerant* terhadap kinerja mesin pendingin dan untuk mengetahui seberapa besar signifikan pengaruh kinerja *compressor*, *condensor*, dan *refrigerant* terhadap mesin pendingin di MV. Meratus Jayapura, untuk menganalisa strategi upaya mengoptimalkan kinerja mesin pendingin di MV. Meratus Jayapura.

Teknik pengumpulan data dengan observasi, wawancara, dan kuisioner. Sampel dalam penelitian ini sejumlah 67 taruna Semester VII jurusan Teknika. Variabel dalam penelitian ini kinerja *compressor* (X_1), kinerja *condensor* (X_2) dan kinerja *refrigerant* (X_3) terhadap kinerja mesin pendingin (Y). Analisa data yang digunakan adalah program SPSS, metode analisis SWOT untuk dapat mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematis terhadap kekuatan (*Strenghts*), kelemahan (*Weakness*), peluang (*Opportunities*) dan ancaman (*Threats*) untuk merumuskan strategi penyelesaian masalah yang dilakukan. dan metode AHP sebagai penentuan alternatif yang terbaik

Kinerja *compressor* berpengaruh positif terhadap terhadap kinerja mesin pendingin sebesar 17,6%, kinerja *condensor* berpengaruh positif terhadap mesin pendingin sebesar 48,5% adalah sedang kinerja *refrigerant* berpengaruh positif terhadap mesin pendingin sebesar 17,1% adalah rendah. Pengaruh kinerja mesin pendingin mampu dijelaskan oleh kinerja *compresor*, *condensor* dan *refrigerant* 59,5%, mengoptimalkan kinerja mesin pendingin di MV. Meratus Jayapura yaitu pengontrolan yang maksimal terhadap kotornya air pendingin, pengiriman suku cadang yang tepat waktu dan kualitas suku cadang yang sesuai ketentuan dan pengawasan yang baik antar awak kapal dan strategi pemilihan alternatif pengambilan keputusan optimasi kinerja mesin pendingin adalah pengontrolan yang maksimal terhadap kotornya air pendingin, dengan nilai pengambilan keputusan sebesar 61,5% .

Kata Kunci : Kinerja *Compressor*, Kinerja *Condensor*, Kinerja *Refrigerant*, Mesin Pendingin

ABSTRACT

Azis Askhari, NIT : 51145339.T, 2019”, *Analysis of Effect of compressor, condenser and refrigerant performance on the performance of the pendigin engine (SPSS method) at MV Meratus Jayapura and optimization strategies and cooling engine performance and (SWOT and AHP methods) (study of the perception of cadets of TVII PIP Semarang)*, Head of Community Service Development Center, Counselor Advisor I: Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E, and Advisor II: Henny Wahyu Wardhani, M. Pd.

The purpose of this study was to determine how significant the influence of compressor performance on engine cooling performance in the MV. Meratus Jayapura, to test how significant the influence of condensor performance on engine cooling performance in the MV. Meratus Jayapura, to find out how significant the influence of refrigerant performance on cooling engine performance is and to find out how significant the influence of the performance of compressors, condensers, and refrigerants on cooling machines in the MV. Meratus Jayapura.

Data collection techniques by observation, interview, and questionnaire. The sample in this study was 67 cadets of Semester VII majoring in Engineering. The variables in this study are compressor performance (X_1), condenser performance (X_2) and refrigerant performance (X_3) on cooling engine performance (Y). Analysis of the data used is SPSS program, SWOT analysis method to be able to identify various factors systematically against strengths (weaknesses), weaknesses (Weakness), opportunities (Opportunities) and threats (Threats) to formulate problem solving strategies.

Compressor performance has a positive effect on cooling engine performance by 17.6%, condensor performance having a positive effect on cooling machines is 48.5%, while the positive effect of refrigerant on cooling machines is 17.1%, which is low. The effect of cooling engine performance is explained by the performance of 59.5% compressor, condenser and refrigerant, optimizing the performance of the refrigerant engine in the MV. Meratus Jayapura, namely maximum control of dirty water, timely delivery and alternative decision making strategies for optimizing the performance of cooling machines is the maximum control of cooling water dirty, with the decision-making value of 61.5%

Keywords: Performance Compressor, Performance Condensor, Refrigerant and Performance cooling engine

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu penunjang yang sangat vital dan berhubungan dengan kesejahteraan dan kesehatan adalah kualitas dan kuantitas bahan makanan. Bahan makanan itu harus tetap berkualitas meskipun dalam penyimpanan yang cukup lama, dan bahan makanan itu tidak banyak yang rusak atau busuk. Apabila kebutuhan akan bahan makanan terpenuhi selama berlayar, tidak perlu khawatir akan kekurangan bahan makanan di atas kapal.

Agar mesin pendingin dapat bekerja memenuhi suhu yang disyaratkan tersebut, perlu adanya perawatan yang baik, yang terdiri dari komponen utama dan komponen pendukung antara lain: *Compressor, condensor, oil separator, dryer, expansion valve, evaporator, system saluran refrigerant* dan sistem kontrol listriknya.

Menurut Naeem Abasa., et.al. (2018 567 -577) *refrigeran* adalah zat atau campuran, biasanya cairan, digunakan dalam siklus panas yang mengalami transisi fase *reversibel* dari cairan ke gas dan kembali. *refrigerator, air conditioners, heat pump, water heater* dan masih banyak lagi perangkat yang menggunakan *refrigeran* sebagai cairan perantara untuk mentransfer panas.

Menurut Jiawn Yu., etc (2018: 196) perpindahan panas kondensasi dari campuran *refrigerant (methane/propane)* mengalir didalam tabung helix dengan diameter tabung *hidrolik* 10 mm telah diuji dengan percobaan

simulasi numerik percobaan itu dilakukan pada massa fluks 200- 400 kg/m²s tekanan saturasi dari 0-40 bar dan fluks panas dari 4,8-5 kw/m² dapat diamati bahwa koefisien perpindahan panas meningkat dengan meningkatnya fluks massa dan kualitas uap, sedangkan koefisiensi perpindahan panas umumnya menurun dengan meningkatnya tekanan saturasi

Menurut Wael A. Fuoad., Lourdes F. Vega (2018: 190) pengetahuan tentang fase, *interfacial*, dan perilaku perpindahan dari campuran *refrigerant* sangat penting untuk pengoptimalan desain dari proses pendinginan yang efisien. Termodinamika atau perpindahan panas sangat dipengaruhi oleh sifat molekul dan dikaitkan dengan keberadaan *atom fluor*

Menurut Jiaji He., Jinping Liu., dan Xiongwn Xu (2018: 553) pengukuran volume bunga es dalam pendinginan cairan adalah salah satu alasan utama untuk pengukuran koefisien perpindahan panas mendidih. Proses pemasakan campuran secara luas di peroleh dari proses kimia yang dapat mengakibatkan gelembung pada *refrigeran* akibat perpindahan panas dan kelembaban yang prosesnya sangat singkat

Menurut Lingtong Zhou., et.al. (2018: 613) *refrigerant magnetik* yang didasarkan pada *magnetocaloric* adalah teknologi pendinginan baru dibandingkan *refrigerant* kompresi. *Refrigerant magnetik* lebih megutamakan untuk tidak merusak ozon tidak menimbulkan gas yang berbahaya bagi pemnasan global

Supaya tidak terjadi permasalahan dengan mesin pendingin Masinis juga memperhatikan setiap jam jaga, bila ada kelainan segera diambil tindakan untuk mencegah terjadinya kerusakan fatal. Karena apabila sampai terjadi kerusakan fatal akan sangat merugikan awak kapal dan juga perusahaan. Dengan kerusakan fatal akan mengakibatkan jam kerja awak kapal bertambah dan membengkaknya biaya produksi untuk operasional kapal dan perawatan.

Permasalahan pada saat penulis melaksanakan praktek lebih dari satu tahun di atas kapal MV Meratus Jayapura yaitu permasalahan yang terjadi pada mesin pendingin, pada tanggal 12 Mei 2017 saat jam jaga malam masinis tiga dan kapal berlayar dari Belawan menuju ke Jakarta untuk mengirim muatan *contaner* terjadi masalah pendinginan pada kondensor yang kurang maksimal sehingga kondensor menjadi panas dan kompressor mati akibat tekanan air pendingin yang kurang maksimal, *refrigeran* cepat berkurang, kerusakan pada komponen kompressor, juga kurang optimalnya kerja dari *refrigerant*

Akibat terparah yang terjadi dari rusaknya mesin pendingin tersebut adalah hampir dari separuh bahan persediaan makanan membusuk. Semua permasalahan tadi berawal dari kurangnya rasa tanggung jawab masinis yang berwenang. Dan juga, akibat kurang konsistennya Masinis menanggapi setiap *trouble* yang ada. Bila hal ini terus dibiarkan akan sangat merugikan sekali bagi awak kapal pada khususnya dan juga bagi perusahaan sebagai pihak yang bertanggung jawab.

Disamping permasalahan di atas yang sifatnya sangat umum dan kompleks, ada satu permasalahan yang sangat mendasar yang sering terjadi di kapal penulis, permasalahan tersebut berhubungan langsung dengan maksimalisasi dan efisiensi kerja dari mesin pendingin tersebut. Dimana sirkulasi *refrigerant* terganggu, yang mengakibatkan sering terjadinya bunga es yang banyak pada sepanjang pipa saluran *refrigerant*, baik pipa tekanan tinggi dan pipa tekanan rendah. Yang paling parah terjadi suhu ruang pendingin menjadi panas dan kompresor sering mati dengan sendirinya. Terganggunya mesin pendingin tersebut disebabkan karena adanya kotoran pada tube kondensor dan juga minyak lumpur ikut beredar kedalam sistem, sehingga dalam pipa akan terjadi endapan minyak dan gelembung udara.

Dengan mencermati permasalahan di atas, maka saya selaku peneliti dan penulis memutuskan untuk mengajukan judul “ Analisis pengaruh kinerja *compressor*, *condensor* dan *refrigerant* terhadap kinerja mesin pendingin (metode SPSS) di MV Meratus Jayapura dan strategi optimasi dan kinerja mesin pendingin dan (metode SWOT dan AHP) (studi terhadap persepsi taruna TVII PIP Semarang)”

Berdasarkan permasalahan yang akan dibahas, diharapkan agar setiap Masinis yang bertanggung jawab atas mesin pendingin benar-benar mampu melaksanakan tugas dan tanggung jawab dalam melakukan perawatan mesin pendingin dengan baik. Perawatan yang dilakukan harus konsisten, sesuai *instruction manual book*. Disamping itu setiap Masinis

harus dapat mengidentifikasi dengan cepat dan tepat setiap kelainan yang terjadi. Agar kerusakan fatal pada mesin pendingin tidak terjadi. Bila hal itu terjadi akan mengganggu operasional dan menyebabkan produktivitas dan efisiensi kerja menurun.

B. Rumusan Masalah

Dengan mencermati latar belakang dan judul yang sudah ada, maka saya selaku penulis merumuskan masalah yang meliputi:

1. Bagaimanakah kualitas *compressor* terhadap kinerja mesin pendingin?
2. Bagaimanakah pengaruh kualitas *condensor* terhadap kinerja mesin pendingin ?
3. Bagaimanakah pengaruh kualitas *refrigerant* terhadap kinerja mesin pendingin ?
4. Bagaimanakah pengaruh secara bersama-sama kualitas *compressor*, *condensor* dan *refrigerant* terhadap kinerja mesin pendingin ?
5. Bagaimanakah strategi optimasi kinerja mesin pendingin dengan metode SWOT ?
6. Bagaimanakah strategi optimasi kinerja mesin pendingin dengan metode AHP?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah

1. Untuk menganalisa kualitas *compressor* terhadap kinerja mesin pendingin
2. Untuk menganalisa kualitas *condensor* terhadap kinerja mesin pendingin

3. Untuk menganalisa kualitas refrigerant terhadap mesin pendingin
4. Untuk menganalisa kualitas *compressor*, *condensor* dan *refrigerant* secara bersama-sama terhadap kinerja mesin pendingin
5. Untuk menganalisa optimasi kinerja mesin pendingin di MV Meratus Jayapura metode (SWOT)
6. Untuk menganalisa optimasi kinerja mesin pendingin di MV Meratus Jayapura metode (AHP)

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi setiap masinis dapat digunakan sebagai acuan bahwa dalam melakukan perawatan mesin pendingin harus selalu konsisten agar setiap pekerjaannya efektif dan efisien.
2. Bagi penulis dapat dijadikan sebagai penambah pengalaman dan wawasan yang dapat dijadikan modal untuk menjadi masinis yang professional nantinya dan juga menjadi seorang yang ahli dalam menangani mesin pendingin.
3. Bagi pembaca pada umumnya, sebagai wawasan agar memahami prinsip kerja sistem pendinginan pada umumnya dan mengetahui fungsi mesin pendingin secara khusus serta bagaimana merawat dengan baik.
4. Bagi perusahaan dapat mengetahui berbagai permasalahan yang di hadapi oleh penulis di atas kapal supaya dapat mensejahterkan perusahaan dan awak kapal

E. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian, dan definisi operasional.

BAB III METODE PENELITIAN

Di dalam bab ini berisi tentang metode – metode yang digunakan penulis dalam rangka pengumpulan data dan metode penulisan. Berisi tempat, waktu, serta jenis penelitian.

BAB IV ANALISIS HASIL PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan tentang objek penelitian tentang penyebab terhambatnya sirkulasi *freon* di kapal MV.Meratus Jayapura dan disini penulis menganalisis bagaimana cara mengatasi gangguan yang terjadi pada sistem sirkulasi mesin pendingin. Meneliti tentang pengaruh kinerja mesin pendingin.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir ini berisi tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran – saran berdasarkan kesimpulan.

Daftar Pustaka

Lampiran

Riwayat Hidup



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Tujuan Teori

Menurut Mc George (2002 :334) mesin pendingin adalah penyejuk ruangan, mendinginkan bahan makanan yang ada di dalam ruangan itu. Biasanya digunakan untuk menyimpan sayuran, buah – buahan, dan daging. Pada suhu biasa (suhu kamar) makanan cepat menjadi busuk karena pada temperatur biasa bakteri akan berkembang cepat. Sedangkan pada suhu 5⁰C adalah suhu yang biasa untuk pendinginan makanan, bakteri berkembang sangat lambat sehingga makanan akan lebih awet dan bertahan lama dan tidak cepat busuk. Jadi disini kita mengawetkan bahan makanan tersebut dengan cara mendinginkannya.

Menurut Ibrahim dincer., Mehmet Kanoglu (2010 :107) Tujuan sistem pendinginan adalah untuk melepaskan panas dari media suhu tingkat rendah. Mesin pendingin menghasilkan dingin dengan cara menyerap panas dari udara yang ada dalam ruangan pendingin mesin pendingin itu sendiri sehingga suhu dalam ruangan pendingin menjadi turun / dingin.

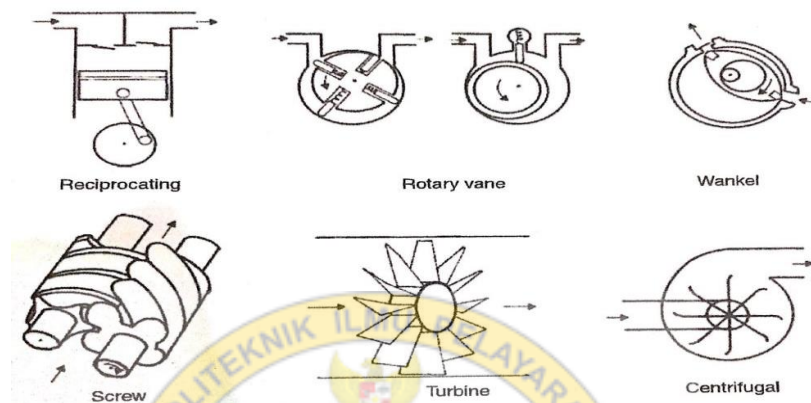
Supaya mesin pendingin dapat bekerja dengan maksimal maka harus terdapat komponen yang terdiri dari sebagai berikut :

a. *Compressor*

Compressor adalah sebuah alat (mesin) yang mengisap *refrigeran* dari evaporator, untuk kemudian dikompresi atau dimampatkan kembali agar suhunya naik. *Refrigeran* akan naik disebabkan kompresi

itu dan selanjutnya *refrigeran* yang panas dialirkan kedalam kondensor, untuk didinginkan dan berubah menjadi *refrigeran* cair.

Berikut gambar berbagai jenis *compressor*



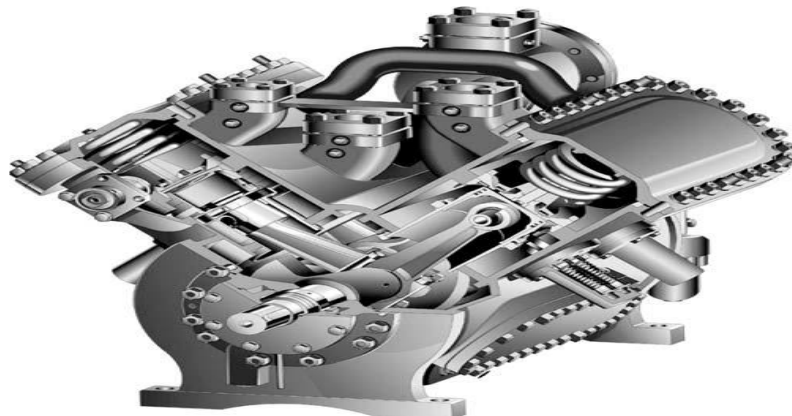
Sumber (Ibrahim dincer., Mehmet Kanoglu. 2010 :109)

Gambar 2.1 *Compressor*

Compressor reciprocating adalah mesin perpindahan positif menggunakan sistem efisiensi katup dan menggunakan silinder.

Compressor gulir adalah mesin perpindahan positif putaran dengan perpindahan tetap baik digunakan untuk mesin pendingin udara dan suhu yang tinggi.

Berikut compressor model silinder tunggal atau *multisilinder*:



sumber (Ibrahim dincer., Mehmet Kanoglu. 2010 :114)

Gambar 2.2 *Compressor Silinder*

Compressor tersebut dapat digerakan degan motor atau secara tidak langsung degan sabuk atau dengan pengerak gear. *Compressor* memperhatikan *volume clirence*, silinder rasio kompresi, jumlah hisap, penurunan tekanan katup dan karaktersistik oil *refrigerant* adalah parameter utama yang mempegaruhinya.

Tujuan *compressor* dalam siklus kompresi uap adalah meggopres gas kering bertekanan rendah dari evaporator dan dinaikan tekanannya menjadi gas. *Compressor* dapat dibagi dua jenis, perpindahan positif dan dinamis jenis perpindahan positif kompresi volume gas tekanan rendah degan secara fisik mengurangi volume yang menyebabkan tekanan meningkat sedangkan tipe dinamis adalah meningkatkan kecepatan tekanan rendah gas dan kemudian menguranginya degan cara yang menyebabkan peningkatan tekanan. Jenis perpindaha positif yang mudah dikenal adalah *compressor* jenis piston sangat banyak digunakan karena dapat disesuaikan degan ukuran jumlah silinder, kecepatan dan tekanan yang dibutuhkan.

b. *Condensor*,

Gas *freon* meninggalkan kompresor dengan tekanan tinggi dan suhu tinggi adalah menjadi tugasnya kondensor untuk merubah gas *freon* panas menjadi *freon* yang cair untuk selanjutnya digunakan kembali dalam proses pendinginan. Disini panas dari ruangan yang diserap oleh *freon* dan dipindahkan oleh air pendingin. Dalam *condensor* tidak terjadi perubahan tekanan.

Ada beberapa pertimbangan dalam pemilihan instalasi *condensor* antara lain faktor penentu berat unit kondisi cuaca ketersediaan air dan pemilihan tipe *condensor* juga dapat ditentukan oleh kapasitas panas *condensor*, suhu tekanan kondensasi laju zat pendingin. *Condensor* yang digunakan pada industri pendinginan pada umumnya terdiri dari tiga jenis antara lain *condensor* berpendingin air, *condensor* berpendingin udara dan *condensor* berpendingin penguapan. Jenis -jenis *condensor* yang sering kita jumpai *condensor* berpendingin air yaitu shell dan tabung aliran horizontal, tempurung dan koil aliran udara vertikal

c. *Refrigeran*

Dalam sistem pendinginan perlu adanya media pendingin yang diuapkan, dari penguapan yang digunakan untuk mendinginkan udara yang dihisap oleh *blower* di dalam ruang *evaporator* sebelum diteruskan ke ruang pendingin. Untuk jenis media pendingin yang dipakai di kapal penulis adalah jenis (R 22A). Bagian yang perlu diperhatikan pada pemilihan jenis cairan *refrigerant* biasanya (Dincer 2003) *halocarbons*, hidrokarbon (HCs), senyawa anorganik, campuran *azeotropik*, dan campuran *nonazeotropik*.

d. *Oil Separator*

“*Oil separator* adalah sebuah alat yang berfungsi menyaring minyak lumpur dengan *freon* sehingga minyak lumpur tersebut kembali ke dalam *oil carter* (penampung minyak), dan *refrigeran* terus dialirkan ke kondensor”.

e. *Fan* (kipas angin)

Fungsi dari kipas angin (*blower*) adalah digunakan untuk menghisap udara yang akan didinginkan dan memompa ke ruang pendingin. Agar selalu tersirkulasi udara tersebut.

f. *Dryer Filter* (Pengering)

Dryer adalah sebuah alat yang berfungsi menyerap uap air dan membersihkan kotoran-kotoran dalam *refrigerant* (*freon*)” .

g. *Evaporator*

”*refrigeran* yang tadinya dalam keadaan cair tiba-tiba tekanan diturunkan secara dratis, sehingga *refrigeran* berubah sebagian menjadi gas dan sebagian lagi berupa cairan. Suhu *refrigeran* juga menurun secara dratis. *refrigerant* mengalir kedalam *evaporator* yang ditempatkan didalam ruangan dingin. Ruangan beserta isinya memberi panas pada *refrigeran*, sehingga *refrigeran* yang berupa cairan akan berubah seluruhnya menjadi gas kembali ke kompresor”.

Alat-alat kontrol pada Mesin Pendingin

a. *Electric Solenoid Valve*

Solenoid valve adalah mengatur suhu kamar pendingin, dengan cara diatur oleh *thermostatic switch* yang mempunyai tabung pengontrol yang letaknya didalam kumparan atau *coil*, maka timbulah lapangan maknit yang akan menarik plunjer besi lunak keatas untuk kemudian mengangkat klep jarum. Kemudian *freon* mengalir ke *evaporator* melalui klep itu.

b. *Thermostic Expansion Valve*

“*Expansion valve* adalah suatu alat untuk mengatur jumlah *freon* yang mengalir kedalam *evaporator* kamar pendingin”. Cara kerjanya ialah ruangan diatas membran dihubungkan dengan kontrol *bulb* yang diletakkan pada bagian isap dari kompresor dekat pipa buang *evaporator*. Didalam ruangan dibawah membran terdapat sebuah pegas yang dapat diatur keras atau lunaknya tegangan pegas itu.tekanan gas tersebut naik dan mendorong membran kebawah. Klep ekspansi terbuka lebar dan *freon* mengalir ke *evaporator*.

c. *Dual Pressure Switch*

Dalam sistem mesin pendingin terdapat alat kontrol untuk mengatur jalannya kompresor. Komresor akan mati jika tekanan isap sudah mencapai $0,2 \text{ kg/cm}^2$ dan akan hidup lagi secara otomatis apabila tekanan $1,2 \text{ kg/cm}^2$. Untuk tekanan keluarnya kompressor akan mati pada tekanan 19 kg/cm^2 . Peran ini di sandang oleh *dual pressure switch*.

Alat-alat Keamanan pada Mesin Pendingin

Menurut A.R. Trott, (2000 :103) mesin pendigin mempunyai alat keamana yanitu :

a. *Oil Pressure Protection Switch*.

Jika tekanan minyak lumas kompresor turun drastis, kompresor akan mati secara otomatis jika tekanan pelumas kurang dari $1,5 \text{ kg/cm}^2$. Hal ini untuk keamanan kompresor agar tidak terjadi kerusakan fatal. salah satu alat yang dapat di atur sesuai degan karakter setiap kompressor.

b. *Safety valve*

Untuk mencegah terjadinya ledakan dari kondensor jika tekanan kondensor naik terus perlu adanya alat keamanan. Karena jika ledakan terjadi sangat berbahaya untuk manusia dan mesin itu sendiri. Hal ini terjadi jika *high pressure switch* nya tidak bekerja. *Safety valve* bekerja pada tekanan 21 kg/ cm².

2 Tinjauan Penelitian

Menurut Milad darzi., M.K Sadoughi., dan M. Sheikholeslami (2018 :33-39) partikel padat yang terdapat pada cairan *refrigeran* disebut *nanofluid* pertama dikanalkan oleh Chio dan Eastman. *Refrigeran nano* dapat menurunkan tekanan yang mempegaruhi efisiensi penukar panas dan dapat meningkatkan kinerja sistim pendingin. Penurunan tekanan gesekan *nanao refrigeran* dibandingkan *refrigeran* murni yang telah dicampurkan R600a / minyak / CuO *nano-refrigeran* disiapkan dengan menyebarkan partikel *nano* CuO dengan fraksi massa berbeda 0,5, 1, dan 1,5% dalam campuran baseline (R600a / minyak)

Efek fluks massa, kualitas uap dan konsentrasi partikel nano disajikan pada penurunanm tekanan gesekan kondensasi. Hasil menunjukkan penurunan tekanan gesekan nano-refrigeran yang lebih besar dibandingkan dengan baseline campuran dan dengan meningkatkan konsentrasi partikel nano, gesekan penurunan tekanan meningkat.

Menurut Lee Kuoliang., Lin Shuchen (2007 :493) Beberapa IDC telah didirikan di kota-kota pelabuhan utama di Asia seperti Busan

Logistic park, Taman Logistic Sanghai, Distribusi International Hongkong, Oleh karena itu evaluasi lingkungan dari hubungan kompetitif, diantara ICD di lokasi yang berbeda dari pespektif MNC, penting bagi pemimpin atau gubernur lokasi untuk merancang dan mengimplementasikan yang sesuai strategi untuk menarik perusahaan multinasional, Masalahnya ada beberapa pertimbangan dalam pengambilan keputusan seperti kriteria lingkungan, mengevaluasi ICD, serta bobot yang diberikan setiap kriteria. Metode analisis SWOT (Kekuatan, Kelemahan, Peluang, dan Ancaman) umumnya digunakan untuk dalam strategi formulasi metode SWOT tradisional dapat membantu perusahaan secara kualitatif dan mengevaluasi daya saing perusahaan dan sebagai dasaran pengembangan strategi.

Menurut Antonio C. Caputo., Pacifico M. Pelagagge., dan Paolo Salini (2013 :202) menentukan sebuah kriteria keselamatan kerja sangatlah penting alat berat yang aman berkontribusi besar terhadap keselamatan personil di tempat kerja . Keamanan mesin adalah sering dijamin oleh perangkat keamanan, pemilihan perangkat keselamatan melibatkan banyak kriteria, pengambilan keputusan dan perangkaian alternatif sesuai dengan ukuran kinerja yang sering berbeda. Perbandingan kepentingan relatif antara peringkat dapat dilakukan pengambilan keputusan proses *Analytic Hierarchy* pendekatan, berdasarkan pendapat ahli memungkinkan penentuan pengambilan keputusan di atas ambigu faktor-faktor. Hal ini memungkinkan peringkat cepat dan alternatif dan

pilihan perangkat yang paling cocok untuk permesinan yang sesuai dengan persyaratan mesin dan preferensi pembuat keputusan.

Menurut Ting Wang., Bing chuan Xin., dan Li Juan Qin (2011 :4693) kapasitas pengembangan perusahaan juga dikenal sebagai pertumbuhan bisnis, yaitu akumulasi potensi pengembangan melalui kegiatan produksi dan operasi mengevaluasi kapasitas. Namun ketika menganalisis kapasitas pengembangan usaha menemukan berbagai faktor dan digabungkan dengan indeks. AHP ditandai dengan hierarki faktor kuantitatif untuk masalah keputusan yang kompleks dan didasarkan dengan matematika dan dikombinasikan dengan indeks evaluasi pengembangan perusahaan. AHP adalah kombinasi metode pengambilan keputusan multi-kriteria kualitatif dan kuantitatif dikombinasikan dengan analisis kepastian pengembangan bisnis

Menurut Sebastian Eyerer., et.al (2018 :783) generasi terbaru *refrigerant* telah diperkenalkan dalam beberapa tahun terakhir cairan ini mempunyai potensi pemanasan global yang sangat rendah, yang termasuk dalam kelas *hydrofluorcarbon*. *Hydrofluoroolefines* adalah molekul tak jenuh terdiri dari atom ikatan ganda dibandingkan dengan *hydrofluorcarbon* yang mempunyai molekul jenuh dan berinteraksi dengan polimer penelitian ini meneliti kompatibilitas antara polimer dan zat pendingin. *Refrigerant* yang diselidiki terdiri dari dua cairan canggih yaitu R245fa dan R134a serta tiga generasi berikutnya pendingin R123zd-E, R123yf dan R1234ze-E dua campuran yaitu R450 dan R513a sebagai *polyolester* pelumas.

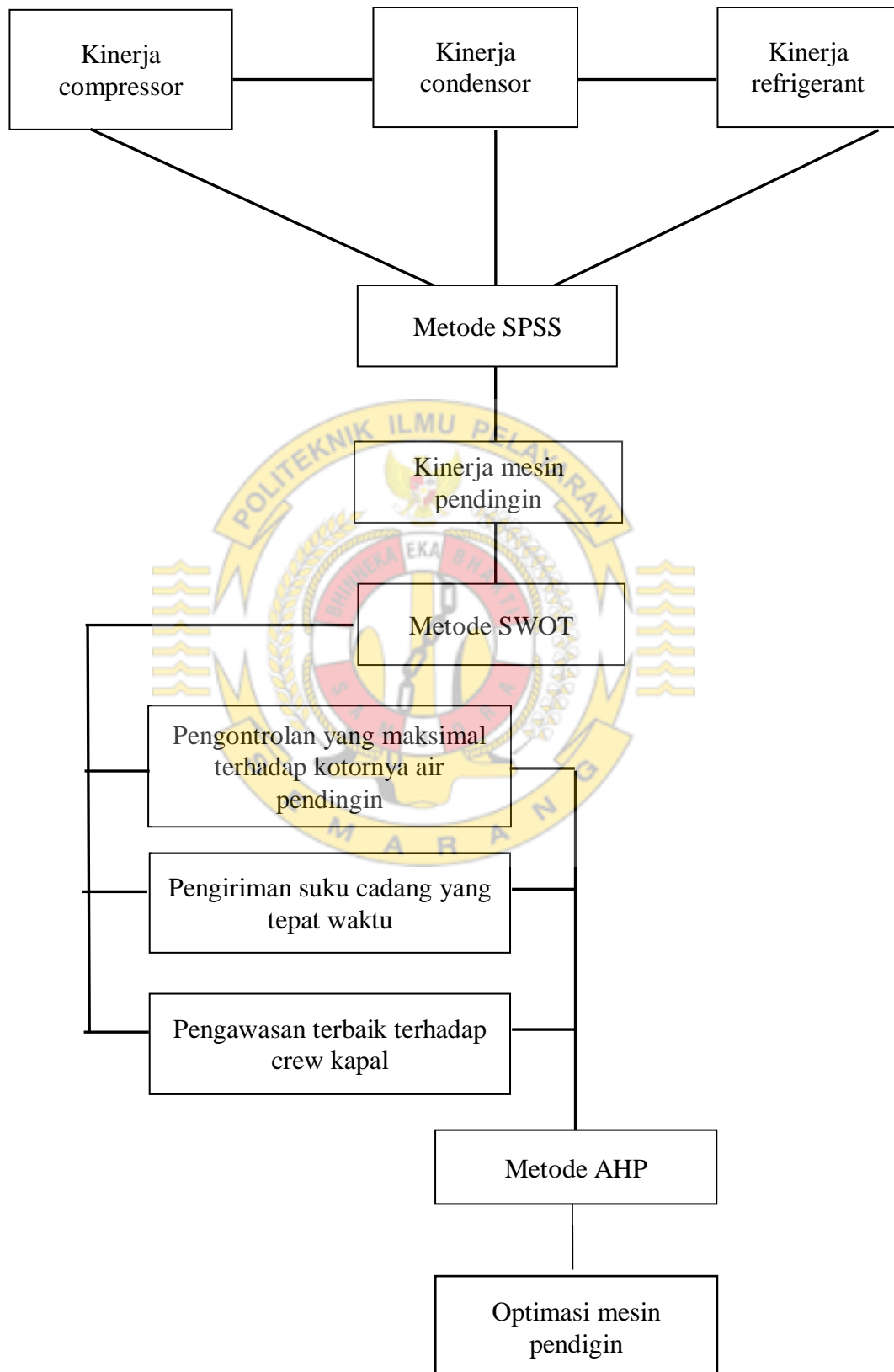
B. Kerangka Pikir Penelitian

Menurut Nyoman Dantes (2012 : 163) pengkajian dari berbagai literatur dalam bidangnya akan menemui berbagai teori dan permasalahan dalam permasalahan akan selalu berkaitan dengan teori yang saling berlawanan. Perbedaan *gaps* antara teori-teori merupakan masalah yang dapat diteliti perbedaan tersebut merupakan masalah yang dapat diteliti. Perbedaan itu apabila dirumuskan dapat menjadi masalah penelitian. Oleh karena itu teori-teori tersebut merupakan sumber masalah dan hipotesis yang dapat ditemukan. Dengan perkataan lain, masalah dan hipotesis penelitian harus mempunyai landasan teori. Perlu diperhatikan bahwa penelitian kuantitatif bertujuan untuk menguji teori melalui apa yang disebut verifikasi hipotesis.

Dalam sebuah ruang penyimpanan bahan makanan.. Dimana kondisi udara yang sesuai dengan prinsip pengkondisian udara adalah untuk penyimpanan sayur dan buah antara 4 sampai 7°C dan untuk ikan dan daging sampai pada suhu -10 sampai -18 °C. Supaya dapat tercapai temperatur yang diinginkan mesin pendingin perlu dioptimalkan dengan mengoptimasi kinerja *compressor*, *condensor* dan *refrigeran* supaya dapat meningkatkan ketahanan bahan agar tidak mudah busuk dan mensejahterakan awak kapal dan perusahaan.

Supaya dapat mengetahui seberapa penting pengaruh kinerja dari *compressor*, *condensor* dan *refrigerant* terhadap mesin pendingin maka penulis menggunakan metode SPSS, SWOT dan AHP di dalam penelitian agar dapat memaksimalkan kinerja dari mesin pendingin. Melibatkan penelitian di kapal serta mengambil sampel dari taruna semester VII di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah melaksanakan praktek laut.

Berikut ini kerangka pikir yang dapat mengoptimalkan mesin pendingin.



C. DEFINISI OPERASIONAL

1. *Refrigerator*

Mesin pendingin (*refrigerator*) ialah suatu rangkaian mesin atau pesawat yang mampu bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperatur dingin (temperatur rendah).

2. Kompresor

Kompresor merupakan alat yang berfungsi sebagai pusat sirkulasi (memompa, mengompresi, dan mengerdarkan) zat pendingin (*refrigerant*) ke seluruh sistem mesin pendingin.

3. *Safety Valve*

Adalah sebuah alat pendukung yang bekerja menurut batas toleransi kerja alat tersebut, alat ini akan bekerja bila terjadi tekanan berlebih pada sistem, dan alat ini akan membuka untuk mencerat atau mengurangi tekanan hingga normal kembali.

4. Kondensor

Kondensor adalah sebuah alat yang bekerja sebagai penukar kalor, penurun temperatur *refrigerant*, dan merubah wujud *refrigerant* dari gas menjadi cair. Dikawal penulis media pendinginnya menggunakan *central cooling fresh water*.

5. *Overhaul*

Adalah sebuah kegiatan yang dilakukan untuk membongkar, membersihkan, memperbaiki, dan mengganti bagian yang rusak pada sebuah permesinan dalam *overhaul* perlu dilakukan pemeriksaan dan laporan apa saja yang dilakukan.

6. *Humidity*

Humidity adalah perbandingan banyaknya air yang dikandung oleh udara sekelilingnya.

7. *Defrosting*

Defrosting adalah usaha menghilangkan bunga-bunga es yang menempel pada permukaan *evaporator* dengan menggunakan cara tertentu.

8. Kondensasi

Kondensasi adalah proses penurunan suhu bahan pendingin sehingga mengalami perubahan fase dari gas menjadi zat cair.

9. *Evaporator*

Berfungsi untuk mengambil (menyerap) panas di sekelilingnya/sekitarnya, panas ini kemudian diserap oleh *refrigerant*, dan menyebabkan *refrigerant* menguap setelah melewati *evaporator*.

10. Evaporasi

Evaporasi adalah proses penyerapan panas pada ruang akomodasi sehingga terjadi perubahan fase dari gas menjadi zat cair.

11. *Refrigerent / Freon*

Refrigerant adalah jenis senyawa yang beberapa atau semua atom hidrogen dari suatu hidrocarbon telah digantikan oleh atom klorin atau flourin. Kebanyakan *Freon* secara kimia tidak reaktif dan mantap pada suhu tinggi, senyawa ini digunakan sebagai bahan pendingin pada instalasi mesin pendingin dan *Air Conditioner*. Bahan yang digunakan dalam refrigerat biasanya tidak mengandung racun dan bahan mudah terbakar.

9. Tekanan (*pressure*)

Tekanan adalah gaya yang bekerja secara vertikal pada bidang datar luas 1 cm^2 , oleh benda padat, cair atau gas. Pada umumnya satuannya kg/cm^2 .

10. Suhu (*Temperature*)

Suhu adalah derajat panas atau tingkat kedinginan. Ukuran suhu dinyatakan dengan angka dan angka ini disebut derajat seperti $^{\circ}\text{C}$ (derajat Celcius), $^{\circ}\text{F}$ (derajat Fahrenheit)

11. Kalor

Kalor adalah energi yang diterima oleh benda, sehingga suhu benda atau wujudnya berubah. Jika kalor dilepaskan suhu benda akan turun. Kalor adalah suatu bentuk energi yang dapat dipindahkan, tetapi tidak dapat dihilangkan.

12. *High Pressure Switch*

Adalah sebuah alat yang akan mematikan kompresor secara otomatis di saat sistem mengalami atau telah mencapai batas tekanan tertinggi agar tidak terjadi kerusakan di sistem mesin pendingin dan kompresor.

13. *Schedule Downtime*

Adalah perawatan rutin yang telah diatur dan terjadwal didalam PMS kapal dari setiap permesinan utama maupun bantu.

14. *Oil Pressure Protection Switch*

Sebuah alat keamanan yang berfungsi jika tekanan minyak pelumas kompresor turun drastis, kompresor akan mati secara otomatis jika tekanan pelumas kurang dari $1,5 \text{ kg/cm}^2$. Hal ini untuk keamanan kompresor agar tidak terjadi kerusakan fatal

15. *Oil Separator*

Sebuah alat yang merupakan bagian dari mesin pendingin yang berfungsi untuk menyaring minyak lumpur yang terbawa masuk ke sistem agar tidak ikut bersirkulasi dan kembali ke *carter* kompresor.

16. *Dryer*

Dryer adalah sebuah alat yang berfungsi menyerap uap air dan membersihkan kotoran-kotoran dalam *refrigerant* (*freon*).

17. *Fan*

Fungsi dari kipas angin (*blower*) digunakan untuk menghisap udara yang akan didinginkan dan memompa ke ruang pendingin.

18. *Expansion Valve*

Expansion valve adalah suatu alat untuk mengatur jumlah *freon* yang mengalir kedalam *evaporator* kamar pendingin. Cara kerjanya ialah ruangan diatas membran dihubungkan dengan kontrol *bulb* yang diletakkan pada bagian isap dari kompresor dekat pipa buang *evaporator*. Didalam ruangan dibawah membran terdapat sebuah pegas yang dapat diatur keras atau lunaknya tegangan pegas itu.tekanan gas tersebut naik dan mendorong membran kebawah. Klep ekspansi terbuka lebar dan *freon* mengalir ke *evaporator*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Pengaruh kerja *compressor* (X_1) terhadap kerja mesin pendingin (Y)

Berdasarkan hasil analisis koefisien regresi antara variabel kerja *compressor* (X_1) terhadap kerja mesin pendingin (Y) sebesar 0,176. Hal ini berarti bahwa variabel kualitas kerja *compressor* (X_1) menjelaskan perubahan pada variabel kerja mesin pendingin (Y) sebesar 17,6%. Berarti rendah dalam mempengaruhi mesin pendingin (Y).

2. Pengaruh kualitas *condensor* (X_2) terhadap kerja mesin pendingin (Y)

Berdasarkan hasil analisis koefisien regresi antara variabel kerja *condensor* (X_2) terhadap kerja mesin pendingin (Y) sebesar 0,485. Hal ini berarti bahwa variabel kerja *condensor* (X_2) menjelaskan perubahan pada variabel kerja mesin pendingin (Y) sebesar 48,5%. Berarti variabel *condensor* (X_2) mempengaruhi kerja mesin pendingin (Y) adalah sedang.

3. Pengaruh kerja *refrigerant* (X_3) terhadap kerja mesin pendingin (Y)

Berdasarkan hasil analisis koefisien regresi antara variabel kerja *refrigerant* (X_3) terhadap kerja mesin pendingin (Y) sebesar 0,171. Hal ini berarti bahwa variabel kerja *refrigerant* (X_3) menjelaskan perubahan pada variabel kerja mesin pendingin (Y) sebesar 17,1%. Berarti variabel *refrigerant* (X_3) mempengaruhi kerja mesin pendingin (Y) adalah rendah.

4. Pengaruh kerja *compressor* (X_1), kerja *condensor* (X_2), dan kerja *refrigerant* (X_3) terhadap kerja mesin pendingin (Y)

Berdasarkan analisis koefisien regresi, pengaruh variabel kerja *compressor* (X_1) kerja *condensor*, (X_2) dan kerja *refrigerant* (X_3) terhadap kerja mesin pendingin (Y) $R Square = 0.595$. Hal ini menunjukkan bahwa variabel kerja *compressor* (X_1) kerja *condensor* (X_2) kerja *refrigerant* (X_3) kerja mesin pendingin (Y) sebesar 59,5% sedangkan sisanya yaitu 41,5 % dijelaskan oleh faktor-faktor selain variabel yang lain yang tidak diteliti.

5. Strategi/upaya dalam mengoptimalisasi kerja mesin pendingin di MV.Meratus Jayapura yaitu:

- a. Pengontrolan yang maksimal terhadap kotorannya air pendingin
- b. Pengiriman suku cadang yang tepat waktu dan kualitas suku cadang yang sesuai dengan ketentuan
- c. Pengawasan yang baik terhadap awak kapal dan kerjasama yang baik antar awak kapal

6. Strategi/upaya dalam mengoptimalisasi kerja mesin pendingin.

- a. Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan proses pembuatan sistem pendukung keputusan optimasi kerja mesin pendingin dapat dilakukan dengan metode *Analyhtical Hierarhy Process* dengan menentukan kriteria dan bobot untuk dihitung secara sistematis.
- b. Hasil dari output diatas sebelumnya menunjukkan bahwa pengontrolan terhadap air pendingin mendapatkan nilai alternatif keputusan tertinggi yaitu sebesar 61,5 % dari 100% penilaian sehingga langkah

yang harus Penulis ambil dalam mengambil alternatif pertama melakukan strategi optimasi kerja mesin pendingin adalah pengontrolan yang maksimal terhadap kotornya air pendingin.

B. Saran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dan dukungan teori yang dikemukakan para ahli, penulis akan mengemukakan beberapa saran sebagai berikut.

1. Pengecekan kualitas *compressor*, pengecekan kualitas *condensor*, dan *refrigerant* agar selalu dijaga dengan memperhatikan kualitas mesin pendingin.
2. Pengontrolan yang maksimal terhadap kotornya air pendingin dapat dilakukan bersama-sama antara awak kapal yaitu pihak internal dan perusahaan adalah pihak eksternal.
3. Pengandaan suku cadang harus memenuhi ketentuan dan harus lebih baik lagi karena suku cadang merupakan peranan penting dalam kerja mesin pendingin.
4. Masinis hendaknya menjalin komunikasi lebih aktif terhadap awak kapal dan perusahaan.
5. Strategi yang telah didapat dari hasil analisa SWOT segera diterapkan agar terciptanya optimalisasi kerja mesin pendingin.
6. Dan strategi yang telah didapat dari hasil analisa AHP mengoptimalkan pelaksanaan dan laporan pengontrolan yang maksimal terhadap air pendingin.



DAFTAR PUSTAKA

Abas Naeem, Kalair A.R, Khan Nasrullah, Haider Aun, Saleem Zahid, Saleem M.S. 2018. *Natural and Synthetic Refrigerant, Global Warming: A Riview*. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Pakistan. Vol. 90, Hal. 557-569.

Bhushan Navneet, Rai Kanwal. 2004. *Strategic Decision Making Applying the Analytic Hierarchy Process*. CREAM Information Technologies Pvt. Ltd. India

Caputo C.A, Pellagagge M.P, Salini Paolo. 2013. *AHP-Based Methodology For Selecting Safety Devices of Industrial Machinery*. Safety Science. Italy. Vol. 53, Hal 202-218.

Dantes Nyoman. 2012. *Metode Penelitian*. Andi Yogyakarta. Yogyakarta.

Darzi Milad, Sadoughi M.K, Sheikholeslami M. 2018. *Condensation of Nano-Refrigerant Inside a Horizontal Tube*. Physica B : Condensed Matter. USA. Vol. 573, Hal. 33-39.

Dincer Ibrahim, Kanoglu Mehmet. 2010. *Refrigeration System and Applications*. John Wiley & Sons Ltd. United Kingdom.

Eyerer Sebastian, Eyerer Peter, Eicheldinger Markus, Tubke Beatrice, Wieland Christoph, Spliethoff Hartmut. 2018. *Theoretical Analysis and Experimental Investigation of Material Compatibility Between Refrigerants and Polymers*. Energy. German. Vol. 163, Hal. 782-799.

Fouad W.A, Vega L.V. 2018. *On the Anomalous Composition Dependence of Viscosity and Surface Tension in Refrigerant Blends*. Journal of Molecular Liquids. United Arab Emirates. Vol. 268, Hal. 190-200.

Hartono. 2015. *Analisis Data Statistika dan Penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta

He Jiaji, Liu Jinping, Xu Xiongwen. 2018. *Experimental Investigation of Single Bubble Growth in the Boiling of the Superheated Liquid Mixed Refrigerants*. International Journal of Heat and Mass Transfer. China. Vol. 127, Hal. 553-565.

Liang-Kuo Lee, Chen-Shu Li. 2008. *A Fuzzy Quantified SWOT Procedure for Environmental Evaluation of an International Distribution Center*. Science Direct. Taiwan. Vol. 178, Hal. 531-549.

McGeorge H D. 2015. *Marine Auxiliary Machinery*. Elsevier Science Ltd. Manchester.

Priyanto Duwi. 2017. *Paduan Praktis Olah Data Menggunakan SPSS*. ANDI (Anggota IKAPI). Yogyakarta.

Rangkuti Freddy. 2015. *Personal SWOT Analysis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta. Bandung.

Trott A.R, Welch T. 2000. *Refrigeration and Air-Conditioning*. Butterworth-Heinemann. Wildwood Avenue

Wang Ting, Xin chuan Bing, Qin juan Li. 2011. *Advanced in Control Engineering and Information Science*. Science Direct. China. Vol. 16, Hal. 4693-4696.

Yu Jiawen, Jiang Yiqiang, Cai Weihua, Li Fengzhi. 2018. *Heat Transfer Characteristics of Hydrocarbon Mixtures Refrigerant During Condensation In a Helical Tube*. International Journal of Thermal Sciences. China. Vol. 133, Hal. 196-205.

Zhou Lingtong, Tang Yongbai, Chen Yungui, Huaqiang Guo, Pan Wenkai, Zhao Xi. 2018. *Table-Like Magnetocaloric Effect and Large Refrigerant Capacity of Composite Magnetic Refrigerants Based On $\text{LaFe}_{11.6}\text{Si}_{1.4}\text{H}_y$ Alloys*. Journal of Rare Earths. China. Vol. 36, Hal. 613-618.



WAWANCARA

Kepada : Masinis I

Tempat : MV. Meratus Jayapura

Nama : Endekan Sampe Allo

Beberapa pertanyaan yang diajukan pada wawancara sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh kinerja dari mesin pendingin terhadap *refrigerant*

Jawab :

Sangat berpengaruh karena sangat penting karena pemilihan *refrigerant* harus sesuai dengan kriteria mesin pendingin

2. Bagaimana pengaruh kinerja *compressor* dan *condensor* terhadap mesin pendingin?

Jawab :

Pengaruh kinerja *compressor* sangat penting dikarenakan untuk menyalurkan cairan *refrigerant* agar tetap sesuai dengan SOP dan *condensor* juga penting untuk dilakukan perawatan.

3. Bagaimana upaya/ strategi untuk mengoptimalkan kinerja mesin pendingin

Jawab :

Cara untuk mengoptimalkan kinerja mesin pendingin dengan melakukan perawatan yang teratur sesuai dengan PMS, pengecekan komponen-komponen pompa sesuai dengan *running hours* komponen tersebut.

KUISIONER SPSS

I Idiantitas responden :

Nama :

Bagian / Unit :

II Tanggapan responden

Beri tanggapan menurut pendapat taruna/ni dengan memberikan tanda silang (X), pada pilihan tanggapan yang telah disediakan yaitu :

SS : Sangat setuju

S : Setuju

RR : Ragu-ragu

TS : Tidak setuju

STS : Sangat tidak setuju

III Petunjuk

- 1 Bacalah terlebih dahulu pertanyaan pertanyaan di bawah ini dengan cermat sebelum saudara menjawabnya.
- 2 Pilihlah salah satu jawaban yang menurut saudara benar sesuai dengan keadaan, saudara dengan cara memberikan tanda silang (X) pada jawaban yang saudara pilih. Jawaban dikerjakan pada kertas ini

Kinerja Compressor

Pertanyaan 1 -5 berikut ini mengetahui apakah ada pengaruh Kinerja Compressor

terhadap Kinerja Mesin Pendingin

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Kesesuaian beban motor listrik = (5,6 A)					
2	Kesesuaian daya keluaran motor listrik = (4,6 Kw)					
3	Kesesuaian putaran motor listrik = (1728 Rpm)					
4	Terpenuhinya tekanan Keluaran = (1,4 bar)					
5	Terpenuhinya tekanan air pendingin = (0,7 bar)					

II. Kinerja Condensor

Pertanyaan 1 -5 berikut ini mengetahui apakah ada pengaruh Kinerja Condensor terhadap Kinerja Mesin Pendingin

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Ketiadaan Kebocoran					
2	Kesesuaian suhu air pendingin masuk = (36°C)					
3	Kepastian volume refrigerant = (23 liter)					
4	Kepastian kualitas air pendingin = (2,3 m ³ /jam)					
5	Kepastian penggantian Zinc anode					

III. Kinerja Refrigerant

Pertanyaan 1 -5 berikut ini mengetahui apakah ada pengaruh Kinerja Refrigerant

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Kesesuaian viskositas = (10 % Volume ,360 g/m ³)					
2	Kemampuan perubahan wujud					
3	Kesesuaian tekanan penguapan = (18,4 bar pada 50°C dan 12,5 bar pada 35°C)					
4	Kesesuaian reaksi terhadap korosi					
5	Kemampuan penyerapan panas					

IV. Kinerja Mesin Pendingin

Pertanyaan 1 - 5

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Pemenuhan persyaratan suhu ruang pendingin (ruang sayur 5°C, ruang daging -18 °C ,lobby 20°C)					
2	Kekedapan ruang pendingin					
3	Kebersihan pipa evaporator					
4	Kinerja kipas sirkulasi di ruang pendingin					
5	Kapasitas bahan makanan yang diinginkan					

I Idiantitas responden

Nama :
Bagian / Unit :

II Tanggapan responden tentang Strategi Optimalisasi Mesin Pendingin

Beri tanggapan menurut pendapat taruna/ni dengan memberikan tanda silang (X),
pada pilihan tanggapan yang telah disediakan yaitu :

- 4 Sangat setuju
- 3 Setuju
- 2 Ragu-ragu
- 1 Tidak setuju

Terdapat faktor yang mempegaruhi Setrategi Optimalisasi Mesin Pendingin yaitu
Faktor Internal dan Exsternal

III Petunjuk

- 1 Bacalah terlebih dahulu pertanyaan pertanyaan di bawah ini dengan cermat sebelum saudara menjawabnya.
- 2 Pilihlah salah satu jawaban yang menurut saudara benar sesuai dengan keadaan, saudara dengan cara memberikan tanda silang (X) pada jawaban yang saudara pilih.

Jawaban dikerjakan pada kertas ini

Strategi Optimalisasi Kinerja Mesin Pendingin

Faktor Internal

No	<i>Strength</i>	1	2	3	4
1	Perawatan yang seuai manual book				
2	Terdapatnya Pengontrolan secara otomatis				
3	Kualitas suku cadang yang sesuai				
4	Pengalaman dan ketrampilan Engineer				
5	Kerjasama yang baik antar awak kapal				

No	<i>Weakness</i>	1	2	3	4
1	Kualitas Air pendingin yang tidak memenuhi Ketentuan				
2	Bahan pendingin yang tidak memenuhi ketentuan				
3	Perawatan yang tidak sesuai dengan PMS				
4	Kotoran pada ruang pendingin				
5	Ketrampilan Engineer yang rendah				

Faktor Exsternal

No	<i>Oppoturnity</i>	1	2	3	4
1	Pelatihan sebelum naik kapal				
2	Kerjasama antara penyedia dengan pihak kapal				
3	Durasi kontrak kerja yang tidak melelahkan				
4	Pengiriman suku cadang yang tepat waktu				
5	Seleksi awak kapal yang kompetain				

No	<i>hreat</i>	1	2	3	4
1	Kotornya air pendigin				
2	Cuaca yang tidak mendukung				
3	Mobilitas kapal yang tinggi				
4	hak perusahaan terhadap kapal				
5	Keterlambatan kedatangan suku cadang				



REKAPITULASI SWOT

NO	NAMA	S1	S2	S3	S4	S5	W1	W2	W3	W4	W5	O1	O2	O3	O4	O5	T1	T2	T3	T4	T5
1	ABU BAKAR AHMAD	3	4	4	2	2	2	1	1	4	3	2	4	4	3	3	3	2	2	3	3
2	AGUNG PRASTIAWAN	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
3	AJI RESTU P	2	2	2	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
4	ANDRI WIRA W	2	2	3	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	3	2	2
5	BANGUN ASIT S	3	4	3	3	4	4	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4
6	DANU KUNCORO	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4
7	FAIQ AID N	4	3	2	4	3	4	3	2	4	4	4	1	1	2	3	2	4	4	3	3
8	FAISAL FAHMI	4	3	2	4	2	4	3	2	4	4	4	1	1	2	3	2	4	4	3	3
9	FATAHILAH M	2	2	2	2	3	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
10	FIKRI ARDHAN A	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4
11	GIANT P	2	2	3	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
12	HUTAMA VERGIAN I	4	3	2	4	2	4	2	2	4	4	3	1	1	2	3	2	4	4	3	3
13	IFFAN FAIZAL	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
14	KUKUH MARTANA	4	3	2	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
15	MERWAN P	4	3	2	4	2	4	3	2	4	4	1	1	1	2	3	2	4	4	3	3
16	MOHAMAD FAJRI K	4	3	3	2	1	3	3	3	3	4	2	4	4	3	4	3	4	4	4	2
17	M HADY LKSONO	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	NUR WAHID A	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	OKI NANDA F	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	PUGUH APRIL R	2	2	3	2	3	1	2	3	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2
21	PUTRA HYNDKA	3	2	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	3	3	2	2	1	2
22	RENO LUKMAN P	4	1	2	4	2	4	3	3	4	4	4	1	1	1	2	3	2	4	4	3
23	RIFQI FADILLAH A	2	2	2	2	3	2	3	4	3	3	4	3	2	4	4	3	3	3	3	3
24	RUDI JATMIKO	3	2	3	2	3	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2
25	WISNU BAYU AJI	3	4	3	3	4	4	3	2	2	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4	4
26	ANDIKA TULUS P	3	3	3	3	4	4	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4
27	ANDIS KHOIRUL	3	4	3	3	4	4	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4
28	ARDYANSAH ASRY	4	2	3	2	3	1	2	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2
29	BAGUS GOELDIL J	3	2	3	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	4	2	2	1	2
30	BAHTIAR ANDI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
31	CHRISTIAN YAKOBUS	4	2	2	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3
32	DONA RAHAYU	4	2	2	2	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3
33	FARIHAN AFRISAL H	2	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
34	FAUZAN ESA K	3	3	3	3	4	4	3	2	2	3	4	3	3	4	3	3	2	4	3	4
35	KEVIN CHRISTIAN	3	3	3	3	4	4	3	4	2	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4
36	LATHIFAN M	4	1	2	4	3	4	3	4	4	4	1	1	1	2	3	2	4	4	3	3
37	M HABIB P	1	2	4	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3
38	M ILHAM B	4	2	2	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
39	NUGROHO	3	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	4	3	3	2	4	3	4	4
40	PHILPS G	2	3	3	2	2	1	2	2	2	1	4	2	1	2	2	4	2	1	2	2
41	REVA FRISTTIAN	4	3	3	3	3	4	3	4	2	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4
42	RIDHO EKAPAKSI	2	2	2	2	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
43	RIFKY ERZA	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	1	1	1	2	3	3	4	4	3	3
44	RIZKI R	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	2	4	3	4
45	SAIFUL ANJAS	3	4	3	3	3	4	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	2	2	3	4
46	SINUNG DRAJAT	4	3	3	3	2	4	3	3	2	3	4	3	3	4	3	4	2	2	3	4
47	TRI SUGIARTO S	3	4	4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4
48	WAHYU WIDODO	4	4	4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	2	2	3	4
49	ABU JAFAR Y	3	4	3	3	2	4	2	3	2	3	4	3	3	4	3	3	2	4	3	4
50	ADI PRAYOGA	3	3	3	3	3	4	3	4	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
51	ALBERTUS HANDY	4	3	3	4	2	1	3	3	4	4	4	1	1	2	3	2	4	3	3	3
52	ARVIYANTO NOVA	3	3	3	3	1	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3
53	BOY ABDULLAH	3	3	3	4	4	4	2	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3	3	4	4
54	DHIMAS SATYA	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	4
55	DIMAS PUTRA	4	3	4	3	3	3	2	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3
56	REZA ADI P	3	3	3	3	2	3	1	2	4	3	4	3	3	3	4	3	2	2	3	4
57	KURNIAWAN EKO	4	4	3	3	2	4	3	4	2	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	2
58	MUHAMAD ALI Y	4	3	4	4	2	2	3	4	2	3	3	4	2	4	4	4	4	3	3	3
59	M HAIDAR W	3	3	3	3	3	4	2	4	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2
60	MURTI AGUNG P	3	3	3	3	3	4	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4
61	NANDAR P	2	4	4	4	2	2	3	4	4	4	3	4	2	2	4	4	4	2	3	2
62	PRISMA DWI	3	3	4	3	3	2	2	3	4	2	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3
63	RENO LEONARDY	4	3	4	3	1	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4
64	SAIFUL HIDAYAT	4	3	3	3	3	4	3	4	2	3	4	3	3	4	3	3	2	2	2	4
65	SIGIT WAHABU	4	2	2	4	2	3	2	3	4	4	4	1	1	3	3	4	4	4	3	3
66	WASIS NOVEBAR	3	3	3	3	2	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
67	WIDI PAGESTU	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4
	Jumlah	216	197	196	195	180	210	192	197	189	200	201	178	177	202	203	206	189	208	195	211
	Rata-Rata	3.22	2.94	2.93	2.91	2.69	3.13	2.87	2.94	2.82	2.99	3	2.66	2.64	3.01	3.03	3.07	2.82	3.1	2.91	3.15

FAKTOR INTERNAL				
No	Indikator Kekuatan	Hasil Rekap		
		Score	Rating	Score x Rating
1	S1	3.22	3.25	10.465
2	S2	2.94	2.5	7.35
3	S3	2.93	1.75	5.1275
4	S4	2.91	1.5	4.365
5	S5	3.13	1	3.13
	Sub Total	15.13	10	30.4375
No	Indikator Kelemahan	Hasil Rekap		
		Score	Rating	Score x Rating
1	S1	3.13	-3.25	-10.1725
2	S2	2.87	-2.5	-7.175
3	S3	2.94	-1.75	-5.145
4	S4	2.94	-1.5	-4.41
5	S5	2.82	-1	-2.82
	Sub Total	14.7	-10	-29.7225
	Total			0.715

FAKTOR EKSTERNAL				
No	Indikator Peluang	Hasil Rekap		
		Score	Rating	Score x Rating
1	S1	3	3.25	9.75
2	S2	2.66	2.5	6.65
3	S3	2.64	1.75	4.62
4	S4	3.05	1.5	4.575
5	S5	3.03	1	3.03
	Sub Total	14.38	10	28.625

No	Indikator Ancaman	Hasil Rekap		
		Score	Rating	Score x Rating
1	S1	3.07	-3.25	-9.9775
2	S2	2.82	-2.5	-7.05
3	S3	3.1	-1.75	-5.425
4	S4	2.91	-1.5	-4.365
5	S5	3.15	-1	-3.15
	Sub Total	15.05		-29.9675
	Total			-1.3425

FAKTOR INTERNAL				
No	Indikator Kekuatan	Hasil Rekap		
		Score	Rating	Score x Rating
1	S1	3.22	2.75	8.855
2	S2	2.94	2	5.88
3	S3	2.93	1.5	4.395
4	S4	2.91	1.25	3.6375
5	S5	3.13	1	3.13
	Sub Total	15.13	10	25.8975

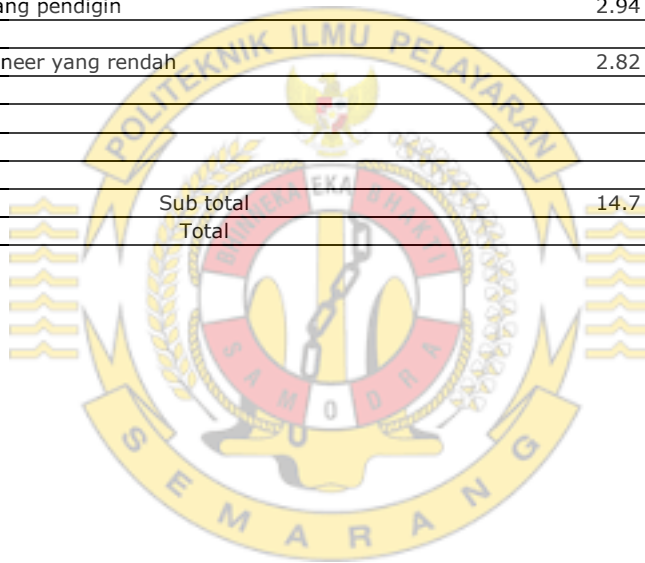
No. Variable

Strength

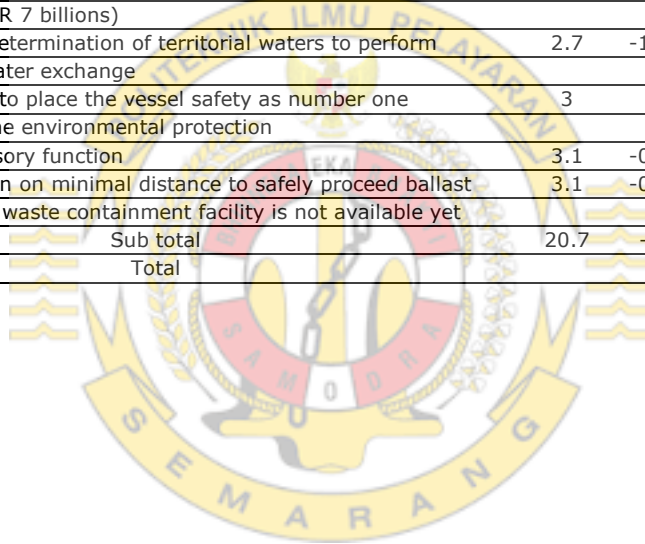
- 1 Perawatan yang sesuai dengan Manual book
- 2 Tersedianya pengontrolan otomatis
- 3 Kualitas suku cadang yang sesuai
- 4 Pengalaman dan ketrampilan Engineer
- 5 Kerjasama yang baik antar awak kapal



No	Variabel Strength	Score	Rating	Score x Rating
1	Perawatan yang sesuai degan manual book	3.22	3.25	10.465
2	Terdapatnya pengontrolan secara otomatis	2.94	2.5	7.35
3	Pengalaman dan ketrampilan Engnieer	2.93	1.75	5.1275
4	Kualitas suku cadang yang sesuai	2.91	1.5	4.365
5	Kerjasama yang baik antar awak kapal	3.13	1	3.13
Sub total		15.13	10	30.4375
Weakness				
1	Kualitas air pendigin yang tidak sesuai degan ketentuan	3.13	-3.25	-10.1725
2	Bahan pendigin yang melebihi jam kerja	2.87	-2.5	-7.175
3	Perawatan yang tidak sesuai dengan PMS	2.94	-1.75	-5.145
4	Kotoran pada ruang pendigin	2.94	-1.5	-4.41
5	Ketrampilan engineer yang rendah	2.82	-1	-2.82
Sub total		14.7	-10	-29.7225
Total				0.715



No	Variables Strength	Score	Rating	Score x Rating
1	Regulation on vessel's ballast water discharge at port	2.9	2.75	7.975
2	The obligation of Port Authority in the countermeasure and prevention against marine contamination and the provision of waste containment facility	2.7	2	5.4
3	Regulation on the obligation for each vessel to provide pollution prevention equipments	2.8	1.5	4.2
4	The obligation of bussines entity to ensure the conservation of environmental functions and penalties	2.9	1.25	3.625
5	The prohibition of any activities which lead to marine pollution and contamination	2.9	1	2.9
6	Domestic vessels's dominant compared to foreign vessels	2.9	0.75	2.175
7	Communities are suggested to report any pollution and/or environmental damage in coastal areas	2.9	0.75	2.175
	Sub total	20	10	28.45
	Weakness			
1	The lack of technical guidance of ballast water sampling procedures on board	3.2	-2.75	-8.8
2	The increasing of the vessel operating cost due to the obligation to proceed the mid-ocean ballast water exchange	3.1	-2	-6.2
3	It took extra cost to install the ballast water treatment equipment on board (around IDR 7 billions)	2.5	-1.5	-3.75
4	There has been no determination of territorial waters to perform mid-ocean ballast water exchange	2.7	-1.25	-3.375
5	There was tendency to place the vessel safety as number one priority more than the environmental protection	3	-1	-3
6	The weak of supervisory function	3.1	-0.75	-2.325
7	There is no regulation on minimal distance to safely proceed ballast water discharge and waste containment facility is not available yet	3.1	-0.75	-2.325
	Sub total	20.7	-10	-29.775
	Total			-1.325



No	Variabel Opportunity	Score	Rating	Score x Rating
1	Pelatihan sebelum naik kapal	3	3	9
2	Kerjasama antra penyedia dan pihak kapal	2.66	2.5	6.65
3	Durasi kontrak yang tidak melelahkan	2.64	2	5.28
4	Sukucadang yang memenuhi ketentuan	3.05	1.5	4.575
5	Seleksi awak kapal yang kopenten	3.03	1	3.03
	Sub total	14.38	10	27.165
	Threat			
1	Kotornya air pendigin	3.07	-3.25	-9.9775
2	Mobilitas kapal yang tinggi	2.82	-2.5	-7.05
3	Keterlambatan pengiriman suku cadang	3.1	-1.75	-5.425
4	Cuaca yang tidak mendukung	2.91	-1.5	-4.365
5	Kurangnya pengawasan perusahaan terhadap pihak kapal	3.15	-1	-3.15
	Sub total	15.05	-10	-29.9675
	Total			-2.8025



No.	Variabel	Score	Rating	Score x Rating
Opportunity				
1	The increasing of income by providing ballast water storage facility	2.7	4	10.8
2	The presence of PSCO	2.8	3	8.4
3	A collaboration with the Port Quarantine Agency on the collection of ballast water sampling and the determination of the quality standards	2.7	2	5.4
4	A cooperation with Provincial Government to overcome the coastal pollution	2.9	1	2.9
Sub total		11.1	10	27.5
Threat				
1	The increasing numbers of foreign vessels visit	3.1	-2.75	-8.525
2	The absence of legal penalties for ballast water discharge in port waters	3	-2	-6
3	The introduction of non-native species within ballast water into local waters which leads to the decrease of native species abundance	2.9	-1.75	-5.075
4	The contamination of pathogenic bacteria (such <i>Vibrio cholerae</i>) through ballast water within port waters which leads to decrease of water health status	3.4	-1.25	-4.25
5	The decrease of competitiveness of domestic vessels in providing the overseas transport services (as it does not provide ballast water treatment equipment)	3	-1.25	-3.75
6	The addition of heavy metal material through dirty ballast water to PTES waters	3.2	-1	-3.2
Sub total		18.6	-10	-30.8
Total				-3.3



Nama :

Kelas :

I. Kinerja Fuel Oil Pump

Pertanyaan 1 -5 berikut ini mengetahui apakah Kinerja Fuel Oil pump mempengaruhi kinerja Boiler

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Kesesuaian aliran keluaran (230 kg/jam)					
2	Kesesuaian tekanan keluaran (22 bar)					
3	Kesesuaian tekanan motor (3600 rpm)					
4	Kesesuaian arus listrik pada motor (1.45 A)					
5	Kesesuaian daya motor (0.75 Kw)					

II. Kinerja Safety Valve

Pertanyaan 1 -5 berikut ini mengetahui apakah ada pengaruh Kinerja Safety Valve terhadap kinerja Boiler

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Persyaratan tekanan pembukaan (10 bar)					
2	Persyaratan kapasitas keluaran (2242 kg/jam)					
3	Kesesuaian jumlah Katu Keamanan (2 buah)					
4	Kesesuaian Jadwal Pengetesan					
5	Kesesuaian jadwal perawatan					

III. Kinerja Fore Draft Fan (FDF)

Pertanyaan 1 -5 berikut ini mengetahui apakah Kinerja Forced Draft Fan (FDF) mempengaruhi kinerja Boiler

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Kesesuaian putaran motor (3600 rpm)					
2	Kesesuaian arus listrik pada motor (46.5 A)					
3	Kesesuaian suhu udara masuk (45° C)					
4	Kesesuaian kapasitas udara keluaran (33m3/menit)					
5	Kesesuaian tekanan udara keluaran (0.0186 bar)					

IV. Kinerja Ketel
Pertanyaan 1-5

NO	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Kesesuaian tekanan keluaran (6 bar)					
2	Kesesuaian kapasitas penguapan (1100 kg/jam)					
3	Kesesuaian suhu air masuk (60° C)					
4	Kesesuaian Volume air (12.5 m3)					
5	Kesesuaian Volume uap (0.89m3)					



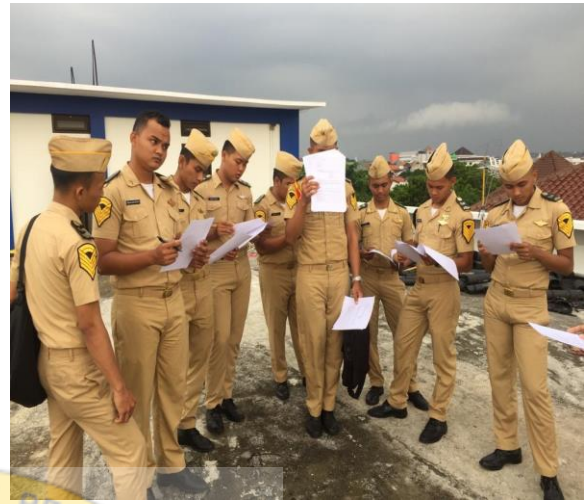




REKAPITULASI SPSS

NO	NAMA RESPONDEN	Compressor(X1)					Condensor (X2)					Refrigerant(X3)					Mesin Pendingin(Y1)								
		X1	X2	X3	X4	X5	Jml	X1	X2	X3	X4	X5	Jml	X1	X2	X3	X4	X5	Jml	X1	X2	X3	X4	X5	Jml
1	ABU BAKAR AHMAD	4	1	4	4	5	18	5	5	4	5	4	23	4	4	5	4	4	21	4	5	5	5	4	23
2	AGUNG PRASTIAWAN	4	5	4	3	5	21	5	5	4	3	4	21	4	4	5	4	4	21	4	5	5	5	4	23
3	AJI RESTU P	4	3	5	4	4	20	5	5	4	5	4	23	4	5	5	4	4	22	4	5	5	4	5	23
4	ANDRI WIRA W	4	5	4	4	4	21	4	4	2	5	4	19	5	5	4	1	4	19	5	4	4	4	5	22
5	BANGUN ASIT S	4	5	5	4	4	22	4	4	5	5	4	22	5	5	1	4	4	19	5	1	4	4	5	19
6	DANU KUNCORO	4	5	4	4	4	21	5	5	4	5	5	24	5	5	4	4	4	22	5	4	4	2	5	20
7	FAIQ AID N	4	5	5	4	4	22	4	4	5	5	4	22	5	5	4	3	4	21	3	4	4	4	5	20
8	FAISAL FAHMI	4	5	5	5	4	23	4	3	3	3	4	17	2	3	3	4	4	16	3	4	4	4	4	19
9	FATAHILAH M	4	5	4	3	4	20	5	4	1	4	5	19	4	4	1	5	5	19	4	4	5	4	4	21
10	FIKRI ARDHAN A	4	2	5	4	4	19	4	4	5	5	4	22	5	4	4	2	5	20	4	5	5	4	4	22
11	GIANT P	4	3	5	1	4	17	4	4	1	5	4	18	5	5	4	4	4	22	5	2	4	4	5	20
12	HUTAMA VERGLIAN I	4	5	2	3	4	18	4	4	5	2	4	19	5	2	4	4	5	20	5	4	4	2	4	19
13	IFFAN FAIZAL	4	5	4	1	4	18	5	2	4	4	5	20	4	4	1	3	5	17	4	4	5	4	4	21
14	KUKUH MARTANA	4	5	4	5	4	22	5	4	4	4	2	19	4	2	4	5	5	20	4	5	4	5	5	23
15	MERWAN P	4	5	4	5	4	22	5	4	2	4	5	20	4	4	4	5	5	22	4	4	5	4	4	21
16	MOHAMAD FAJRI K	4	1	4	5	4	18	5	4	4	4	5	22	4	4	4	2	5	19	4	4	5	4	4	21
17	M HADY LKSONO	4	1	5	4	4	18	5	4	5	2	4	20	4	4	2	5	4	19	4	4	3	4	5	20
18	NUR WAHID A	5	4	4	2	4	19	5	4	4	4	5	22	4	5	4	2	5	20	4	4	5	4	3	20
19	OKI NANDA F	4	5	5	4	5	23	5	4	4	2	4	19	4	5	4	5	4	22	4	5	5	4	4	22
20	PUGUH APRIL R	4	5	4	1	4	18	5	4	5	4	4	22	5	4	4	2	5	20	4	5	2	4	4	19
21	PUTRA HYNDKA	4	1	4	4	5	18	5	5	4	5	4	23	4	4	5	4	4	21	4	5	5	5	4	23
22	RENO LUKMAN P	4	5	4	3	5	21	5	5	4	3	4	21	4	4	5	4	4	21	4	5	5	5	4	23
23	RIFOI FADILLAH A	4	3	5	4	4	20	5	5	4	5	4	23	4	5	5	4	4	22	4	5	5	4	5	23
24	RUDI JATMIKO	4	5	4	4	4	21	4	4	2	5	4	19	5	5	4	1	4	19	5	4	4	4	5	22
25	WISNU BAYU AJI	4	5	5	4	4	22	4	4	5	5	4	22	5	5	1	4	4	19	5	1	4	4	5	19
26	ANDIKA TULUS P	4	5	4	4	4	21	5	5	4	5	5	24	5	5	4	4	4	22	5	4	4	2	5	20
27	ANDIS KHOIRUL	4	5	5	4	4	22	4	4	5	5	4	22	5	5	4	3	4	21	3	4	4	4	5	20
28	ARDYANSAH ASRY	4	5	5	5	4	23	4	3	3	3	4	17	2	3	3	4	4	16	3	4	4	4	4	19
29	BAGUS GOELDII J	4	5	4	3	4	20	5	4	1	4	5	19	4	4	1	5	5	19	4	4	5	4	4	21
30	BAHTIAR ANDI	4	2	5	4	4	19	4	4	5	5	4	22	5	4	4	2	5	20	4	5	5	4	4	22
31	CHRISTIAN YAKOBUS	4	3	5	1	4	17	4	4	1	5	4	18	5	5	4	4	4	22	5	2	4	4	5	20
32	DONA RAHAYU	4	5	2	3	4	18	4	4	5	2	4	19	5	2	4	4	5	20	5	4	4	2	4	19
33	FARHAN AFRISAL H	4	5	4	1	4	18	5	2	4	4	5	20	4	4	1	3	5	17	4	4	5	4	4	21
34	FAUZAN ESA K	4	5	4	5	4	22	5	4	4	4	2	19	4	2	4	5	5	20	4	5	4	5	5	23
35	KEVIN CHRISTIAN	4	5	4	5	4	22	5	4	2	4	5	20	4	4	4	5	5	22	4	4	5	4	4	21
36	LATHIFAN M	4	1	4	5	4	18	5	4	4	4	5	22	4	4	4	2	5	19	4	4	5	4	4	21
37	M HABIB P	4	1	5	4	4	18	5	4	5	2	4	20	4	4	2	5	4	19	4	4	3	4	5	20
38	M ILHAM B	5	4	4	2	4	19	5	4	4	4	5	22	4	5	4	2	5	20	4	4	5	4	3	20
39	NUGROHO	4	5	5	4	5	23	5	4	4	2	4	19	4	5	4	5	4	22	4	5	5	4	4	22
40	PHILPS G	4	5	4	1	4	18	5	4	5	4	4	22	5	4	4	2	5	20	4	5	2	4	4	19
41	REVA FRISTTIAN	4	1	4	4	5	18	5	5	4	5	4	23	4	4	5	4	4	21	4	5	5	5	4	23
42	RIDHO EKAPAKSI	4	5	4	3	5	21	5	5	4	3	4	21	4	4	5	4	4	21	4	5	5	5	4	23
43	RIFKY ERZA	4	3	5	4	4	20	5	5	4	5	4	23	4	5	5	4	4	22	4	5	5	4	5	23
44	RIZKI R	4	5	4	4	4	21	4	4	2	5	4	19	5	5	4	1	4	19	5	4	4	4	5	22
45	SAIFUL ANJAS	4	5	5	4	4	22	4	4	5	5	4	22	5	5	1	4	4	19	5	1	4	4	5	19
46	SINUNG DRAJAT	4	5	4	4	4	21	5	5	4	5	5	24	5	5	4	4	4	22	5	4	4	2	5	20
47	TRI SUGIARTO S	4	5	5	4	4	22	4	4	5	5	4	22	5	5	4	3	4	21	3	4	4	4	5	20
48	WAHYU WIDODO	4	5	5	5	4	23	4	3	3	3	4	17	2	3	3	4	4	16	3	4	4	4	4	19
49	ABU JAFAR Y	4	5	4	3	4	20	5	4	1	4	5	19	4	4	1	5	5	19	4	4	5	4	4	21
50	ADI PRAYOGA	4	2	5	4	4	19	4	4	5	5	4	22	5	4	4	2	5	20	4	5	5	4	4	22
51	ALBERTUS HANDY	4	3	5	1	4	17	4	4	1	5	4	18	5	5	4	4	4	22	5	2	4	4	5	20
52	ARVIYANTO NOVA	4	5	2	3	4	18	4	4	5	2	4	19	5	2	4	4	5	20	5	4	4	2	4	19
53	BOY ABDULLAH	4	5	4	1	4	18	5	2	4	4	5	20	4	4	1	3	5	17	4	4	5	4	4	21
54	DHIMAS SATYA	4	5	4	5	4	22	5	4	4	4	2	19	4	2	4	5	5	20	4	5	4	5	5	23
55	DIMAS PUTRA	4	5	4	5	4	22	5	4	2	4	5	20	4	4	4	5	5	22	4	4	5	4	4	21
56	REZA ADI P	4	1	4	5	4	18	5	4	4	4	5	22	4	4	4	2	5	19	4	4	5	4	4	21
57	KURNIAWAN EKO	4	1	5	4	4	18	5	4	5	2	4	20	4	4	2	5	4	19	4	4	3	4	5	20
58	MUHAMAD ALI Y	5	4	4	2	4	19	5	4	4	4	5	22	4	5	4	2	5	20	4	4	5	4	3	20
59	M HAIDAR W	4	5	5	4	5	23	5	4	4	2	4	19	4	5	4	5	4	22	4	5	5	4	4	22
60	MURTI AGUNG P	4	5	4	1	4	18	5	4	5	4	4	22	5	4	4	2	5	20	4	5	2	4	4	19
61	NANDAR P	4	3	5	1	4	17	4	4	1	5	4	18	5	5	4	4	4	22	5	2	4	4	5	20
62	PRISMA DWI	4	5	2	3	4	18	4	4	5	2	4	19	5	2	4	4	5	20	5	4	4	2	4	19
63	RENO LEONARDY	4	5	4	1	4	18	5	2	4	4	5	20	4	4	1	3	5	17	4	4	5	4	4	21
64	SAIFUL HIDAYAT	4	5	4	5	4	22	5	4	4	4	2	19	4	2	4	5	5	20	4	5	4	5	5	23
65	SIGIT WAHABU	4	5	4	5	4	22	5	4	2	4	5	20	4	4	4	5	5	22	4	4	5	4	4	21
66	WASIS NOVEBAR	4	1	4	5	4	18	5	4	4	4	5	22	4	4	4	2	5	19	4	4	5	4	4	21
67	WIDI PAGESTU	4	1	5	4	4	18	5	4	5	2	4	20	4	4	2	5	4	19	4	4	3</			

Dokumentasi pembagian angket pada Taruna Semester VII



Tabel r untuk df = 1 - 50

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524
21	0.3515	0.4132	0.4815	0.5256	0.6402
22	0.3438	0.4044	0.4716	0.5151	0.6287
23	0.3365	0.3961	0.4622	0.5052	0.6178
24	0.3297	0.3882	0.4534	0.4958	0.6074
25	0.3233	0.3809	0.4451	0.4869	0.5974
26	0.3172	0.3739	0.4372	0.4785	0.5880
27	0.3115	0.3673	0.4297	0.4705	0.5790
28	0.3061	0.3610	0.4226	0.4629	0.5703
29	0.3009	0.3550	0.4158	0.4556	0.5620
30	0.2960	0.3494	0.4093	0.4487	0.5541
31	0.2913	0.3440	0.4032	0.4421	0.5465
32	0.2869	0.3388	0.3972	0.4357	0.5392
33	0.2826	0.3338	0.3916	0.4296	0.5322
34	0.2785	0.3291	0.3862	0.4238	0.5254
35	0.2746	0.3246	0.3810	0.4182	0.5189
36	0.2709	0.3202	0.3760	0.4128	0.5126
37	0.2673	0.3160	0.3712	0.4076	0.5066
38	0.2638	0.3120	0.3665	0.4026	0.5007
39	0.2605	0.3081	0.3621	0.3978	0.4950
40	0.2573	0.3044	0.3578	0.3932	0.4896
41	0.2542	0.3008	0.3536	0.3887	0.4843
42	0.2512	0.2973	0.3496	0.3843	0.4791
43	0.2483	0.2940	0.3457	0.3801	0.4742
44	0.2455	0.2907	0.3420	0.3761	0.4694
45	0.2429	0.2876	0.3384	0.3721	0.4647
46	0.2403	0.2845	0.3348	0.3683	0.4601
47	0.2377	0.2816	0.3314	0.3646	0.4557
48	0.2353	0.2787	0.3281	0.3610	0.4514
49	0.2329	0.2759	0.3249	0.3575	0.4473
50	0.2306	0.2732	0.3218	0.3542	0.4432

Tabel r untuk df = 51 - 100

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
51	0.2284	0.2706	0.3188	0.3509	0.4393
52	0.2262	0.2681	0.3158	0.3477	0.4354
53	0.2241	0.2656	0.3129	0.3445	0.4317
54	0.2221	0.2632	0.3102	0.3415	0.4280
55	0.2201	0.2609	0.3074	0.3385	0.4244
56	0.2181	0.2586	0.3048	0.3357	0.4210
57	0.2162	0.2564	0.3022	0.3328	0.4176
58	0.2144	0.2542	0.2997	0.3301	0.4143
59	0.2126	0.2521	0.2972	0.3274	0.4110
60	0.2108	0.2500	0.2948	0.3248	0.4079
61	0.2091	0.2480	0.2925	0.3223	0.4048
62	0.2075	0.2461	0.2902	0.3198	0.4018
63	0.2058	0.2441	0.2880	0.3173	0.3988
64	0.2042	0.2423	0.2858	0.3150	0.3959
65	0.2027	0.2404	0.2837	0.3126	0.3931
66	0.2012	0.2387	0.2816	0.3104	0.3903
67	0.1997	0.2369	0.2796	0.3081	0.3876
68	0.1982	0.2352	0.2776	0.3060	0.3850
69	0.1968	0.2335	0.2756	0.3038	0.3823
70	0.1954	0.2319	0.2737	0.3017	0.3798
71	0.1940	0.2303	0.2718	0.2997	0.3773
72	0.1927	0.2287	0.2700	0.2977	0.3748
73	0.1914	0.2272	0.2682	0.2957	0.3724
74	0.1901	0.2257	0.2664	0.2938	0.3701
75	0.1888	0.2242	0.2647	0.2919	0.3678
76	0.1876	0.2227	0.2630	0.2900	0.3655
77	0.1864	0.2213	0.2613	0.2882	0.3633
78	0.1852	0.2199	0.2597	0.2864	0.3611
79	0.1841	0.2185	0.2581	0.2847	0.3589
80	0.1829	0.2172	0.2565	0.2830	0.3568
81	0.1818	0.2159	0.2550	0.2813	0.3547
82	0.1807	0.2146	0.2535	0.2796	0.3527
83	0.1796	0.2133	0.2520	0.2780	0.3507
84	0.1786	0.2120	0.2505	0.2764	0.3487
85	0.1775	0.2108	0.2491	0.2748	0.3468
86	0.1765	0.2096	0.2477	0.2732	0.3449
87	0.1755	0.2084	0.2463	0.2717	0.3430
88	0.1745	0.2072	0.2449	0.2702	0.3412
89	0.1735	0.2061	0.2435	0.2687	0.3393
90	0.1726	0.2050	0.2422	0.2673	0.3375
91	0.1716	0.2039	0.2409	0.2659	0.3358
92	0.1707	0.2028	0.2396	0.2645	0.3341
93	0.1698	0.2017	0.2384	0.2631	0.3323
94	0.1689	0.2006	0.2371	0.2617	0.3307
95	0.1680	0.1996	0.2359	0.2604	0.3290
96	0.1671	0.1986	0.2347	0.2591	0.3274
97	0.1663	0.1975	0.2335	0.2578	0.3258
98	0.1654	0.1966	0.2324	0.2565	0.3242
99	0.1646	0.1956	0.2312	0.2552	0.3226
100	0.1638	0.1946	0.2301	0.2540	0.3211

Tabel r untuk df = 101 - 150

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
101	0.1630	0.1937	0.2290	0.2528	0.3196
102	0.1622	0.1927	0.2279	0.2515	0.3181
103	0.1614	0.1918	0.2268	0.2504	0.3166
104	0.1606	0.1909	0.2257	0.2492	0.3152
105	0.1599	0.1900	0.2247	0.2480	0.3137
106	0.1591	0.1891	0.2236	0.2469	0.3123
107	0.1584	0.1882	0.2226	0.2458	0.3109
108	0.1576	0.1874	0.2216	0.2446	0.3095
109	0.1569	0.1865	0.2206	0.2436	0.3082
110	0.1562	0.1857	0.2196	0.2425	0.3068
111	0.1555	0.1848	0.2186	0.2414	0.3055
112	0.1548	0.1840	0.2177	0.2403	0.3042
113	0.1541	0.1832	0.2167	0.2393	0.3029
114	0.1535	0.1824	0.2158	0.2383	0.3016
115	0.1528	0.1816	0.2149	0.2373	0.3004
116	0.1522	0.1809	0.2139	0.2363	0.2991
117	0.1515	0.1801	0.2131	0.2353	0.2979
118	0.1509	0.1793	0.2122	0.2343	0.2967
119	0.1502	0.1786	0.2113	0.2333	0.2955
120	0.1496	0.1779	0.2104	0.2324	0.2943
121	0.1490	0.1771	0.2096	0.2315	0.2931
122	0.1484	0.1764	0.2087	0.2305	0.2920
123	0.1478	0.1757	0.2079	0.2296	0.2908
124	0.1472	0.1750	0.2071	0.2287	0.2897
125	0.1466	0.1743	0.2062	0.2278	0.2886
126	0.1460	0.1736	0.2054	0.2269	0.2875
127	0.1455	0.1729	0.2046	0.2260	0.2864
128	0.1449	0.1723	0.2039	0.2252	0.2853
129	0.1443	0.1716	0.2031	0.2243	0.2843
130	0.1438	0.1710	0.2023	0.2235	0.2832
131	0.1432	0.1703	0.2015	0.2226	0.2822
132	0.1427	0.1697	0.2008	0.2218	0.2811
133	0.1422	0.1690	0.2001	0.2210	0.2801
134	0.1416	0.1684	0.1993	0.2202	0.2791
135	0.1411	0.1678	0.1986	0.2194	0.2781
136	0.1406	0.1672	0.1979	0.2186	0.2771
137	0.1401	0.1666	0.1972	0.2178	0.2761
138	0.1396	0.1660	0.1965	0.2170	0.2752
139	0.1391	0.1654	0.1958	0.2163	0.2742
140	0.1386	0.1648	0.1951	0.2155	0.2733
141	0.1381	0.1642	0.1944	0.2148	0.2723
142	0.1376	0.1637	0.1937	0.2140	0.2714
143	0.1371	0.1631	0.1930	0.2133	0.2705
144	0.1367	0.1625	0.1924	0.2126	0.2696
145	0.1362	0.1620	0.1917	0.2118	0.2687
146	0.1357	0.1614	0.1911	0.2111	0.2678
147	0.1353	0.1609	0.1904	0.2104	0.2669
148	0.1348	0.1603	0.1898	0.2097	0.2660
149	0.1344	0.1598	0.1892	0.2090	0.2652
150	0.1339	0.1593	0.1886	0.2083	0.2643

Tabel r untuk df = 151 - 200

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
151	0.1335	0.1587	0.1879	0.2077	0.2635
152	0.1330	0.1582	0.1873	0.2070	0.2626
153	0.1326	0.1577	0.1867	0.2063	0.2618
154	0.1322	0.1572	0.1861	0.2057	0.2610
155	0.1318	0.1567	0.1855	0.2050	0.2602
156	0.1313	0.1562	0.1849	0.2044	0.2593
157	0.1309	0.1557	0.1844	0.2037	0.2585
158	0.1305	0.1552	0.1838	0.2031	0.2578
159	0.1301	0.1547	0.1832	0.2025	0.2570
160	0.1297	0.1543	0.1826	0.2019	0.2562
161	0.1293	0.1538	0.1821	0.2012	0.2554
162	0.1289	0.1533	0.1815	0.2006	0.2546
163	0.1285	0.1528	0.1810	0.2000	0.2539
164	0.1281	0.1524	0.1804	0.1994	0.2531
165	0.1277	0.1519	0.1799	0.1988	0.2524
166	0.1273	0.1515	0.1794	0.1982	0.2517
167	0.1270	0.1510	0.1788	0.1976	0.2509
168	0.1266	0.1506	0.1783	0.1971	0.2502
169	0.1262	0.1501	0.1778	0.1965	0.2495
170	0.1258	0.1497	0.1773	0.1959	0.2488
171	0.1255	0.1493	0.1768	0.1954	0.2481
172	0.1251	0.1488	0.1762	0.1948	0.2473
173	0.1247	0.1484	0.1757	0.1942	0.2467
174	0.1244	0.1480	0.1752	0.1937	0.2460
175	0.1240	0.1476	0.1747	0.1932	0.2453
176	0.1237	0.1471	0.1743	0.1926	0.2446
177	0.1233	0.1467	0.1738	0.1921	0.2439
178	0.1230	0.1463	0.1733	0.1915	0.2433
179	0.1226	0.1459	0.1728	0.1910	0.2426
180	0.1223	0.1455	0.1723	0.1905	0.2419
181	0.1220	0.1451	0.1719	0.1900	0.2413
182	0.1216	0.1447	0.1714	0.1895	0.2406
183	0.1213	0.1443	0.1709	0.1890	0.2400
184	0.1210	0.1439	0.1705	0.1884	0.2394
185	0.1207	0.1435	0.1700	0.1879	0.2387
186	0.1203	0.1432	0.1696	0.1874	0.2381
187	0.1200	0.1428	0.1691	0.1869	0.2375
188	0.1197	0.1424	0.1687	0.1865	0.2369
189	0.1194	0.1420	0.1682	0.1860	0.2363
190	0.1191	0.1417	0.1678	0.1855	0.2357
191	0.1188	0.1413	0.1674	0.1850	0.2351
192	0.1184	0.1409	0.1669	0.1845	0.2345
193	0.1181	0.1406	0.1665	0.1841	0.2339
194	0.1178	0.1402	0.1661	0.1836	0.2333
195	0.1175	0.1398	0.1657	0.1831	0.2327
196	0.1172	0.1395	0.1652	0.1827	0.2321
197	0.1169	0.1391	0.1648	0.1822	0.2315
198	0.1166	0.1388	0.1644	0.1818	0.2310
199	0.1164	0.1384	0.1640	0.1813	0.2304
200	0.1161	0.1381	0.1636	0.1809	0.2298



Titik Persentase Distribusi t

d.f. = 1 - 200

Diproduksi oleh: Junaidi
<http://junaidichaniago.wordpress.com>



Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40)

Pr df	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793
35	0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005
36	0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262
37	0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563
38	0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903
39	0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279
40	0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 41 – 80)

Pr df	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127
42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29595
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 81 –120)

Pr df	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
81	0.67753	1.29209	1.66388	1.98969	2.37327	2.63790	3.19392
82	0.67749	1.29196	1.66365	1.98932	2.37269	2.63712	3.19262
83	0.67746	1.29183	1.66342	1.98896	2.37212	2.63637	3.19135
84	0.67742	1.29171	1.66320	1.98861	2.37156	2.63563	3.19011
85	0.67739	1.29159	1.66298	1.98827	2.37102	2.63491	3.18890
86	0.67735	1.29147	1.66277	1.98793	2.37049	2.63421	3.18772
87	0.67732	1.29136	1.66256	1.98761	2.36998	2.63353	3.18657
88	0.67729	1.29125	1.66235	1.98729	2.36947	2.63286	3.18544
89	0.67726	1.29114	1.66216	1.98698	2.36898	2.63220	3.18434
90	0.67723	1.29103	1.66196	1.98667	2.36850	2.63157	3.18327
91	0.67720	1.29092	1.66177	1.98638	2.36803	2.63094	3.18222
92	0.67717	1.29082	1.66159	1.98609	2.36757	2.63033	3.18119
93	0.67714	1.29072	1.66140	1.98580	2.36712	2.62973	3.18019
94	0.67711	1.29062	1.66123	1.98552	2.36667	2.62915	3.17921
95	0.67708	1.29053	1.66105	1.98525	2.36624	2.62858	3.17825
96	0.67705	1.29043	1.66088	1.98498	2.36582	2.62802	3.17731
97	0.67703	1.29034	1.66071	1.98472	2.36541	2.62747	3.17639
98	0.67700	1.29025	1.66055	1.98447	2.36500	2.62693	3.17549
99	0.67698	1.29016	1.66039	1.98422	2.36461	2.62641	3.17460
100	0.67695	1.29007	1.66023	1.98397	2.36422	2.62589	3.17374
101	0.67693	1.28999	1.66008	1.98373	2.36384	2.62539	3.17289
102	0.67690	1.28991	1.65993	1.98350	2.36346	2.62489	3.17206
103	0.67688	1.28982	1.65978	1.98326	2.36310	2.62441	3.17125
104	0.67686	1.28974	1.65964	1.98304	2.36274	2.62393	3.17045
105	0.67683	1.28967	1.65950	1.98282	2.36239	2.62347	3.16967
106	0.67681	1.28959	1.65936	1.98260	2.36204	2.62301	3.16890
107	0.67679	1.28951	1.65922	1.98238	2.36170	2.62256	3.16815
108	0.67677	1.28944	1.65909	1.98217	2.36137	2.62212	3.16741
109	0.67675	1.28937	1.65895	1.98197	2.36105	2.62169	3.16669
110	0.67673	1.28930	1.65882	1.98177	2.36073	2.62126	3.16598
111	0.67671	1.28922	1.65870	1.98157	2.36041	2.62085	3.16528
112	0.67669	1.28916	1.65857	1.98137	2.36010	2.62044	3.16460
113	0.67667	1.28909	1.65845	1.98118	2.35980	2.62004	3.16392
114	0.67665	1.28902	1.65833	1.98099	2.35950	2.61964	3.16326
115	0.67663	1.28896	1.65821	1.98081	2.35921	2.61926	3.16262
116	0.67661	1.28889	1.65810	1.98063	2.35892	2.61888	3.16198
117	0.67659	1.28883	1.65798	1.98045	2.35864	2.61850	3.16135
118	0.67657	1.28877	1.65787	1.98027	2.35837	2.61814	3.16074
119	0.67656	1.28871	1.65776	1.98010	2.35809	2.61778	3.16013
120	0.67654	1.28865	1.65765	1.97993	2.35782	2.61742	3.15954

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 121 –160)

Pr df	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
121	0.67652	1.28859	1.65754	1.97976	2.35756	2.61707	3.15895
122	0.67651	1.28853	1.65744	1.97960	2.35730	2.61673	3.15838
123	0.67649	1.28847	1.65734	1.97944	2.35705	2.61639	3.15781
124	0.67647	1.28842	1.65723	1.97928	2.35680	2.61606	3.15726
125	0.67646	1.28836	1.65714	1.97912	2.35655	2.61573	3.15671
126	0.67644	1.28831	1.65704	1.97897	2.35631	2.61541	3.15617
127	0.67643	1.28825	1.65694	1.97882	2.35607	2.61510	3.15565
128	0.67641	1.28820	1.65685	1.97867	2.35583	2.61478	3.15512
129	0.67640	1.28815	1.65675	1.97852	2.35560	2.61448	3.15461
130	0.67638	1.28810	1.65666	1.97838	2.35537	2.61418	3.15411
131	0.67637	1.28805	1.65657	1.97824	2.35515	2.61388	3.15361
132	0.67635	1.28800	1.65648	1.97810	2.35493	2.61359	3.15312
133	0.67634	1.28795	1.65639	1.97796	2.35471	2.61330	3.15264
134	0.67633	1.28790	1.65630	1.97783	2.35450	2.61302	3.15217
135	0.67631	1.28785	1.65622	1.97769	2.35429	2.61274	3.15170
136	0.67630	1.28781	1.65613	1.97756	2.35408	2.61246	3.15124
137	0.67628	1.28776	1.65605	1.97743	2.35387	2.61219	3.15079
138	0.67627	1.28772	1.65597	1.97730	2.35367	2.61193	3.15034
139	0.67626	1.28767	1.65589	1.97718	2.35347	2.61166	3.14990
140	0.67625	1.28763	1.65581	1.97705	2.35328	2.61140	3.14947
141	0.67623	1.28758	1.65573	1.97693	2.35309	2.61115	3.14904
142	0.67622	1.28754	1.65566	1.97681	2.35289	2.61090	3.14862
143	0.67621	1.28750	1.65558	1.97669	2.35271	2.61065	3.14820
144	0.67620	1.28746	1.65550	1.97658	2.35252	2.61040	3.14779
145	0.67619	1.28742	1.65543	1.97646	2.35234	2.61016	3.14739
146	0.67617	1.28738	1.65536	1.97635	2.35216	2.60992	3.14699
147	0.67616	1.28734	1.65529	1.97623	2.35198	2.60969	3.14660
148	0.67615	1.28730	1.65521	1.97612	2.35181	2.60946	3.14621
149	0.67614	1.28726	1.65514	1.97601	2.35163	2.60923	3.14583
150	0.67613	1.28722	1.65508	1.97591	2.35146	2.60900	3.14545
151	0.67612	1.28718	1.65501	1.97580	2.35130	2.60878	3.14508
152	0.67611	1.28715	1.65494	1.97569	2.35113	2.60856	3.14471
153	0.67610	1.28711	1.65487	1.97559	2.35097	2.60834	3.14435
154	0.67609	1.28707	1.65481	1.97549	2.35081	2.60813	3.14400
155	0.67608	1.28704	1.65474	1.97539	2.35065	2.60792	3.14364
156	0.67607	1.28700	1.65468	1.97529	2.35049	2.60771	3.14330
157	0.67606	1.28697	1.65462	1.97519	2.35033	2.60751	3.14295
158	0.67605	1.28693	1.65455	1.97509	2.35018	2.60730	3.14261
159	0.67604	1.28690	1.65449	1.97500	2.35003	2.60710	3.14228
160	0.67603	1.28687	1.65443	1.97490	2.34988	2.60691	3.14195

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 161 –200)

Pr df	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
161	0.67602	1.28683	1.65437	1.97481	2.34973	2.60671	3.14162
162	0.67601	1.28680	1.65431	1.97472	2.34959	2.60652	3.14130
163	0.67600	1.28677	1.65426	1.97462	2.34944	2.60633	3.14098
164	0.67599	1.28673	1.65420	1.97453	2.34930	2.60614	3.14067
165	0.67598	1.28670	1.65414	1.97445	2.34916	2.60595	3.14036
166	0.67597	1.28667	1.65408	1.97436	2.34902	2.60577	3.14005
167	0.67596	1.28664	1.65403	1.97427	2.34888	2.60559	3.13975
168	0.67595	1.28661	1.65397	1.97419	2.34875	2.60541	3.13945
169	0.67594	1.28658	1.65392	1.97410	2.34862	2.60523	3.13915
170	0.67594	1.28655	1.65387	1.97402	2.34848	2.60506	3.13886
171	0.67593	1.28652	1.65381	1.97393	2.34835	2.60489	3.13857
172	0.67592	1.28649	1.65376	1.97385	2.34822	2.60471	3.13829
173	0.67591	1.28646	1.65371	1.97377	2.34810	2.60455	3.13801
174	0.67590	1.28644	1.65366	1.97369	2.34797	2.60438	3.13773
175	0.67589	1.28641	1.65361	1.97361	2.34784	2.60421	3.13745
176	0.67589	1.28638	1.65356	1.97353	2.34772	2.60405	3.13718
177	0.67588	1.28635	1.65351	1.97346	2.34760	2.60389	3.13691
178	0.67587	1.28633	1.65346	1.97338	2.34748	2.60373	3.13665
179	0.67586	1.28630	1.65341	1.97331	2.34736	2.60357	3.13638
180	0.67586	1.28627	1.65336	1.97323	2.34724	2.60342	3.13612
181	0.67585	1.28625	1.65332	1.97316	2.34713	2.60326	3.13587
182	0.67584	1.28622	1.65327	1.97308	2.34701	2.60311	3.13561
183	0.67583	1.28619	1.65322	1.97301	2.34690	2.60296	3.13536
184	0.67583	1.28617	1.65318	1.97294	2.34678	2.60281	3.13511
185	0.67582	1.28614	1.65313	1.97287	2.34667	2.60267	3.13487
186	0.67581	1.28612	1.65309	1.97280	2.34656	2.60252	3.13463
187	0.67580	1.28610	1.65304	1.97273	2.34645	2.60238	3.13438
188	0.67580	1.28607	1.65300	1.97266	2.34635	2.60223	3.13415
189	0.67579	1.28605	1.65296	1.97260	2.34624	2.60209	3.13391
190	0.67578	1.28602	1.65291	1.97253	2.34613	2.60195	3.13368
191	0.67578	1.28600	1.65287	1.97246	2.34603	2.60181	3.13345
192	0.67577	1.28598	1.65283	1.97240	2.34593	2.60168	3.13322
193	0.67576	1.28595	1.65279	1.97233	2.34582	2.60154	3.13299
194	0.67576	1.28593	1.65275	1.97227	2.34572	2.60141	3.13277
195	0.67575	1.28591	1.65271	1.97220	2.34562	2.60128	3.13255
196	0.67574	1.28589	1.65267	1.97214	2.34552	2.60115	3.13233
197	0.67574	1.28586	1.65263	1.97208	2.34543	2.60102	3.13212
198	0.67573	1.28584	1.65259	1.97202	2.34533	2.60089	3.13190
199	0.67572	1.28582	1.65255	1.97196	2.34523	2.60076	3.13169
200	0.67572	1.28580	1.65251	1.97190	2.34514	2.60063	3.13148

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi F

Probabilita = 0.05

Diproduksi oleh: Junaidi
<http://junaidichaniago.wordpress.com>



Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.15	2.09	2.04	2.00	1.97	1.94	1.91	1.89
47	4.05	3.20	2.80	2.57	2.41	2.30	2.21	2.14	2.09	2.04	2.00	1.96	1.93	1.91	1.88
48	4.04	3.19	2.80	2.57	2.41	2.29	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
49	4.04	3.19	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87
51	4.03	3.18	2.79	2.55	2.40	2.28	2.20	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.92	1.89	1.87
52	4.03	3.18	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.07	2.02	1.98	1.94	1.91	1.89	1.86
53	4.02	3.17	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
54	4.02	3.17	2.78	2.54	2.39	2.27	2.18	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
55	4.02	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.88	1.85
56	4.01	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
57	4.01	3.16	2.77	2.53	2.38	2.26	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
58	4.01	3.16	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.05	2.00	1.96	1.92	1.89	1.87	1.84
59	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.04	2.00	1.96	1.92	1.89	1.86	1.84
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84
61	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.16	2.09	2.04	1.99	1.95	1.91	1.88	1.86	1.83
62	4.00	3.15	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.99	1.95	1.91	1.88	1.85	1.83
63	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
64	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.24	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
65	3.99	3.14	2.75	2.51	2.36	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.85	1.82
66	3.99	3.14	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.84	1.82
67	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.98	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
68	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
69	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.86	1.84	1.81
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.93	1.89	1.86	1.84	1.81
71	3.98	3.13	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.97	1.93	1.89	1.86	1.83	1.81
72	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
73	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
74	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.22	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.85	1.83	1.80
75	3.97	3.12	2.73	2.49	2.34	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.83	1.80
76	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
77	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
78	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.80
79	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.79
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79
81	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.82	1.79
82	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
83	3.96	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
84	3.95	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
85	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
86	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78
87	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.83	1.81	1.78
88	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.81	1.78
89	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78
90	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
91	3.95	3.10	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78
92	3.94	3.10	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.94	1.89	1.86	1.83	1.80	1.78
93	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.83	1.80	1.78
94	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.83	1.80	1.77
95	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.82	1.80	1.77
96	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.19	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.80	1.77
97	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.19	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.80	1.77
98	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
99	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
101	3.94	3.09	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77
102	3.93	3.09	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77
103	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.76
104	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.76
105	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.81	1.79	1.76
106	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.79	1.76
107	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.18	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.79	1.76
108	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.18	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
109	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
110	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
111	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
112	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.96	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
113	3.93	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.92	1.87	1.84	1.81	1.78	1.76
114	3.92	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
115	3.92	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
116	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
117	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.80	1.78	1.75
118	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.80	1.78	1.75
119	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.78	1.75
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.78	1.75
121	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
122	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
123	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
124	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
125	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
126	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
127	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.86	1.83	1.80	1.77	1.75
128	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.86	1.83	1.80	1.77	1.75
129	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
130	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
131	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
132	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
133	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
134	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
135	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.77	1.74

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
136	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.77	1.74
137	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
138	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
139	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
140	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
141	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
142	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.07	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
143	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
144	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
145	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
146	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.85	1.82	1.79	1.76	1.74
147	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
148	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
149	3.90	3.06	2.67	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
150	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
151	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
152	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
153	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73
154	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73
155	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73
156	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.76	1.73
157	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.76	1.73
158	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
159	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
160	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
161	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
162	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
163	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
164	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
165	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
166	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
167	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
168	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
169	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
170	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
171	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
172	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
173	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
174	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
175	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
176	3.89	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
177	3.89	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
178	3.89	3.05	2.66	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
179	3.89	3.05	2.66	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
180	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
181	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
182	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
183	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
184	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
185	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.75	1.72
186	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.75	1.72
187	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
188	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
189	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
190	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
191	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
192	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
193	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
194	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
195	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
196	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
197	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
198	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
199	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
200	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
201	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
202	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
203	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
204	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
205	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
206	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
207	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.71
208	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
209	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
210	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
211	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
212	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
213	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
214	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
215	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
216	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
217	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
218	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
219	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
220	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
221	3.88	3.04	2.65	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
222	3.88	3.04	2.65	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
223	3.88	3.04	2.65	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
224	3.88	3.04	2.64	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
225	3.88	3.04	2.64	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71

IMMIGRATION REGULATIONS
ADDITIONAL CREW LIST

Name of Vessel / Nama Kapal : MV Meratus Jayapura
Gross Tonnage / GT Kapal : 24.053 Ton
Agent in Port / Keagenan : PT. Meratus Line
Owner's / Pemilik : PT. Meratus Line
Date of Arrival / Tanggal tiba : 5-Nov-17
Date of Departure / Tanggal berangkat

Last Port / Pelabuhan sebelumnya Belawan
Next Port / Pelabuhan selanjutnya TG. Priok

No.	Name / Nama Awak	Sex / Jenis Kelamin	Date of Birth / Tanggal Lahir	Nationality / Kebangsaan	Travel Document No. / No. Buku Pelaut	Doc. Of Travel Expired / Tanggal Berakhir Buku Pelaut	Duties on Board / Jabatan	Seafarer Code / Kode Pelaut	No. PKL	Date of Sign On / Tanggal Sign On	Certificate / Sertifikat Izajah Pelaut	Certificate No. / No. Sertifikat Izajah Pelaut
1	Jolly Parengkuan	M	12/01/1949	Indonesia	F 055292	20-Sep-2020	Master	6200018756	6133/PKL.SBA/VII/2017	13-Oct-2017	ANT-I	6200018756H10214
2	Yurie Ardianto	M	18/12/1977	Indonesia	D045150	10-Feb-2018	Ch. Officer	6200042492	6133/PKL.SBA/VII/2017	23-Aug-2017	ANT-I	6200042492H10217
3	Wahyu Adiana	M	7/11/1981	Indonesia	E078669	29-Mar-2019	2nd Officer	6201648206	6832/PKL.SBA/VI/2017	28-Sep-2017	ANT-II	6201648206H20316
4	Gatot Cahyono	M	17/11/1980	Indonesia	E 156328	9-Feb-2020	3rd Officer	6200145884	3715/PKL.SBA/VI/2017	15-Apr-2017	ANT-II	6200145884H20217
5	Saban	M	17/11/1983	Indonesia	C056205	8-Apr-2019	Ch. Engineer	6200032220	PK.308/1144/8/SYB.TPK	18-Aug-2017	ATT-I	6200032220H10116
6	Endekan Sampaallo	M	20/01/1979	Indonesia	D 053805	12-Mar-2018	1st Engineer	6200103402	K.308/521/11/SYB.TP	11-Nov-2016	ATT-I	6200103402H10316
7	Andi Malitawae	M	4/11/1990	Indonesia	C 085707	21-Aug-2019	2nd Engineer	6200123140	9712/PKL.SBA/VI/2017	11-Nov-2016	ATT-II	6200123140H20214
8	Stanet Mokodompit	M	3/11/1982	Indonesia	C 049340	17-Feb-2019	3rd Engineer	6200250039	K.308/523/11/SYB.TP	11-Nov-2016	ATT-III	6200250039H30408
9	Supriyatno	M	22/12/1982	Indonesia	X086643	26-Oct-2017	Electrician	6201571928	PK.680/99/13/SYB.BW-17	10-Jan-2017	RASE	6201571928H20210
10	Mohammad Fiat	M	25/11/1975	Indonesia	Y 027200	30-May-2018	Boatswain	6200148717		13-Oct-2017	ANT-D	6200148717H60502
11	Lamberthus	M	3/21/1972	Indonesia	C 072145	22-Jun-2019	AB	6200512353		13-Oct-2017	RASD	6200512353H304010
12	Wiratno Didik Yulianto	M	23/11/1977	Indonesia	Y 053495	12-Dec-2018	AB	6200198852	9716/PKL.SBA/VI/2017	15-Apr-2017	ANT-D	6200198852H60306
13	Ceptiane	M	13/11/1984	Indonesia	Y001043	5-Dec-2017	AB	6201501821	PK.680/105/03/SYB.BLM-17	2-Feb-2017	RASD	6201501821H30210
14	Achmad Rihwan	M	23/11/1981	Indonesia	F 055727	6-Oct-2020	Officer	6200478858		13-Oct-2017	RASE	6200478858H20517
15	Rendy Asmawijaya	M	3/6/1989	Indonesia	Y 043609	28-Apr-2018	Officer	INPROGRES	K.308/524/11/SYB.TP	11-Nov-2016	ATT-V	6201456731H50516
16	Bayu Eko Santoso	M	28/21/1985	Indonesia	C 055089	12-May-2019	Officer	6200253755	K.308/525/11/SYB.TP	11-Nov-2016	RFEW	6200253755H420710
17	Mahmud Rudianto	M	8/6/1982	Indonesia	B 075631	31-May-2018	Officer	6202084088	11174/PKL.SBA/XII/2016	11-Nov-2016	RFEW	6202084088H50710
18	Achmad Kusairi	M	5/10/1998	Indonesia	C063515	11-Jun-2019	OS	6202113214	300/PKL.SBA/VI/2017	20-Jan-2017	RPNW	6200469767H330710
19	Sholikun Bn.N Karto	M	10/8/1989	Indonesia	E 102431	24-Aug-2019	Cook	6201653186	K.308/529/11/SYB.TP	11-Nov-2016	ANT-D	6201653186H60712
20	Ilham Dwita Zulhasmi	M	10/4/1986	Indonesia	E 070327	23-Mar-2019	Cadet Deck	6211553024		11-Nov-2016		
21	Andre Edwards	M	27/11/1993	Indonesia	D 080796	2-Jun-2018	Cadet Deck	6211423389		11-Nov-2016		
22	Azis Askhari	M	6/7/1994	Indonesia	E 087128	18-Mar-2019	Cadet Engine	6211587485		11-Nov-2016		
23	Iskandar	M	24/01/1993	Indonesia	E 065080	14-Mar-2019	Cadet Engine	6211575147		11-Nov-2016		
Total Crews / Total Awak : 23												

Person included master.

Acknowledge
Harbour Master

06 November 2017

Belawan,

Capt. Jolly Parengkuan
Master

SHIP PARTICULAR M.V MERATUS JAYAPURA

Call Sign		J Z I F		Communications		Hull Dimensions	
Port of registry		SURABAYA		MMSI		525025091	
Nationality		INDONESIA		Inmarsat C/LRIT		LOA	
IMO Number		9128099		Inmarsat C		205.75 Mtr	
Official number		90134		FBB Telephone		Length LPP	
Date of keel laid		07-10-1996		FBB Telephone		195.78 Mtr	
Date launched		04-01-1997		E-mail		Breadth Moulded	
Date of delivery		16-05-1997		210@aloon.com		27.4 Mtr	
				master@vessel.com		Depth Moulded	
						15.8 Mtr	
						Summer Draught	
						10.117 Mtr	
						Corresponding DWT	
						28,351.5 Mt	
Load line (Draft, Freeboard, DWT & Displacement)						Builder / Owner / Manager	
				Builder: DAEWOO SHIPBUILDING & HEAVY MACHINERY LTD.			
Trop. Fresh:				Hull Nr: 4046			
Tropical:				Owner: PT.MERATUS LINE			
Summer:				JL.Aloon Aloon Priok 27, Surabaya 60177 - Indonesia			
Fresh				Manager: Bernhard Schulte Shipmanagement (SG) Pte Ltd			
Winter:				152 Beach Road, #32-00 Gateway East, Singapore 189721			
FWA				Telp: +65 6309 7342 www.bs-shipmanagement.com			
TPC							
Anchor chain: JIS TYPE, 8.3 Ton				SPEED			
Port:				Engine			
Starboard:				Speed			
Windlass speed:				Order			
Mooring : 40%polyester& 60%Polysteel				RPM			
				Ballast			
				Loaded			
				Sea Speed			
				Full ahead			
				Half ahead			
				Slow ahead			
				Dead slow			
				Minimum RPM			
				2.7			
Type				PROPELLER : Fixed Pitch Propeler			
Capacity				Right Hand, 5 blades (blade 5EA) dia 5.9m, 13386 KW / 18200Hp			
Cargo Crane handling: 4 x crane				Tonnage			
Type Crane				Gross			
SWL				Net			
Pumping capacities :				Engines:			
Bilges & Ballast pump				M/E : B & W 7 L 60MC			
Fire Pump				M.C.R. : 18,200 PS X 123 rpm			
Emergency Fire Pump				N.C.R. : 16380 PS X 118.8rpm			
Heeling pump				Aux Engine: 3 x WARTSILA - 930 Kw			
Cargo Holds Capacities in m3				1 KIRLOSKAR CUMMINS-116 KW			
				Bow Thruster: KAMEWA right Turn 1020Kw			
				Distances :			
				Bridge to bow:			
				Bridge to stern:			
				Bridge to midship:			
				Parallel Body Loaded			
				Parallel Body Ballast			
				Dist from Keel to highest point Inm-C Antennae			
				Distance from Bow to 1st Hatch Fwd coaming			
				Distance from Stern to last Hatch Aft coaming			
				Dist from Shipside P/S to Coaming H1 & H9 (mid.)			
				Distance from Shipside P/S to Coaming H2 to H8			
				Ballast Tank Capacities in m3			

	FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI	No SOP	F.PUDIR.1.PSN.15
		Tgl ditetapkan	02 November 2015
		Revisi ke	00
		Tgl revisi	-
		Tgl diberlakukan	04 Januari 2016

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA : **AZIS ASKHARI**

NIT : **51145339 T**

JUDUL SKRIPSI :

PEMBIMBING 1 : **Dr. A. AGUS TAHJONO, MM., M.Mar.E**

TANGGAL	URAIKAN KEGIATAN	TANDA TANGAN
1 21 Sept 2018	Pencarian buku metode.	1
2 12 Oktober 2018	Pencarian buku untuk Bab II	2
3 16 Oktober 2018	Pengecekan buku AMP	3
4 26 Oktober 2018	Permintaan penyebaran angket.	3
5 30 Oktober 2018	Pencarian Indikator.	3
6 31 Oktober 2018	Reliabilitas Validitas indikator.	3
7 1 November 2018	Reliabilitas	2
8 06 November 2018	Pengumpulan hasil Angket Validitas	3
9 09 November 2018	Pengecekan Validitas di SPSS	3
10 13 November 2018	Tugas pencarian indikator AMUT	3
11 29 Nov 2018	Pengumpulan hsl SPSS & 79 indikator SWOT	3
12 30 Nov 2018	Indikator Swot	3
13 5 Des 2018	PENGUMPULAN INDIKATOR swot dan Rekap.	3
14 07 Des 2018	REKAP SWOT	3
15 10 Des 2018	PENYELESAIAN EXPECT CHOICE	3
16 8 Jan 2019	TUGAS EXPECT CHOICE DAN SPSS	3
17 9 Jan 2019	TUGAS Expert Choice	3
18 9 Jan 2019	Pengajuan BAB I	3
19 18 Jan 2019	Acc Bab I	3
19 18 Jan 2019	Acc Bab II	3

Mengetahui,
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA

10 Feb 2019
Semarang, 3 September 2018
Dosen Pembimbing I

H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E

Pembina, I IV/a
NIP. 19641212 199808 1 001

Dr. A. AGUS TAHJONO, MM., M.Mar.E

Pembina, I IV/a
NIP. 19710620 199903 1 001

20. 25 Jan 2019 Acc Bab III 2

21. 28 Jan 2019 Perbaikan Bab III 2

22. 29 Jan 2019 Perbaikan Bab IV 2

23. 1 Feb 2019 Acc Bab IV 2

24. 8 Feb 2019 Perbaikan Bab I 2

25. 9 Feb 2019 Acc Bab I 2

26. 10 Feb 2019 Acc Bab I 2

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA : AZIS ASKHARI

NIT : 51145339 T

JUDUL SKRIPSI : ANALISIS PENGARUH KINERJA *COMPRESSOR*, *CONDENSOR* dan *REFRIGERANT* TERHADAP KINERJA MESIN PENDINGIN (METODE SPSS) di MV MERATUS JAYAPURA dan STRATEGI OPTIMASI dan KINERJA MESIN PENDINGIN dan (METODE SWOT dan AHP)
(STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP Semarang)

PEMBIMBING II : HENNY WAHYU WARDHANI., M.Pd

TANGGAL	URAIKAN KEGIATAN	TANDA TANGAN
24/1-18	mengajukan judul hal 1, 2, 3, 4, 6, ⇒ dalam kritik & perbaikan hampirkan	ef ef ef.
4-2-18	ACC bab I sudah di revisi	
4-2-18	hal 18 - PIP harus Besar hal 21 <u>terbarkan</u>	ef
6-2-18	hal 30 interview → miring hal 31 review → miring hal 32 hal 34 , hal 35	ef

Mengetahui,

Semarang, 13 Desember 2018

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA
AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina, I (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

Dosen Pembimbing II
HENNY WAHYU WARDHANI., M.pd
Pembina, (IV/a)
NIP. 19541108 198003 2 002

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA : AZIS ASKHARI

NIT : 51145339 T

JUDUL SKRIPSI : ANALISIS PENGARUH KINERJA *COMPRESSOR*, *CONDENSOR* dan *REFRIGERANT* TERHADAP KINERJA MESIN PENDINGIN (METODE SPSS) di MV MERATUS JAYAPURA dan STRATEGI OPTIMASI dan KINERJA MESIN PENDINGIN dan (METODE SWOT dan AHP)

(STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP Semarang)

PEMBIMBING II : HENNY WAHYU WARDHANL, M.Pd

TANGGAL	URAIKAN KEGIATAN	TANDA TANGAN
11/2-15	hal 47 → perbaiki hal 49 → perbaiki hal 53 → perbaiki hal 55 → perbaiki hal 57 → " " hal 58 → " "	ep
12/2	hal 60 → perbaiki hal 62 → " " hal 63 → " "	ep
13/2	hal 64 → " " 65 67 68	
14/2	hal 69 70 73 74	ep

15/2

ACC
Mengetahui,

Semarang, 13 Desember 2018

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA
AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E

Pembina, I (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

Dosen Pembimbing II
HENNY WAHYU WARDHANL, M.pd

Pembina, (IV/a)
NIP. 19541108 198003 2 002

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : AZIS ASKHARI
NIT : 51145339. T
Tempat/Tanggal lahir : Bantul, 27 Juli 1994
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Dlimas rt 02 / rw 08 desa. Dlimas
Kec. Ceper, Kab. Klaten
Nama Orang Tua
Nama Ayah : Sargino
Nama Ibu : Sri Rejeki
Alamat : Dlimas rt 02 / rw 08 desa. Dlimas
Kec. Ceper, Kab. Klaten

Riwayat Pendidikan

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. SDN 03 DLIMAS | : Lulus tahun 2006 |
| 2. SMP N 1 CEPER | : Lulus tahun 2009 |
| 3. SMA PADMAWIAYA | : Lulus tahun 2012 |
| 4. PIP Semarang | : 2014 – Sekarang |

Pengalaman Praktek Laut

1. PT. MERATUS LINE KAPAL MERATUS JAYAPURA

Pengaruh Kinerja *Compressor*, *Condensor* dan *Refrigerant* Terhadap Kinerja Mesin Pendingin (Metode SPSS) di MV Meratus Jayapura dan Strategi Optimasi dan Kinerja Mesin Pendingin dan (Metode SWOT dan AHP) (Studi Terhadap Persepsi Taruna TVII PIP Semarang)

Tjahjono, A^a, WardhaniWahyu, H^b, Askhari,A^c

^aDosenProgram StudiTeknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

^bDosenProgram Studi Kalk Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

^cTaruna (NIT. 51145339. T) Program StudiTeknikaPoliteknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Teknik pengumpulan data dengan observasi, wawancara, dan kuisioner. Sampel dalam penelitian ini sejumlah 67 taruna Semester VII jurusan Teknika. Variabel dalam penelitian ini kinerja *compressor* (X_1), kinerja *condensor* (X_2) dan kinerja *refrigerant* (X_3) terhadap kinerja mesin pendingin (Y). Analisa data yang digunakan adalah program SPSS, metode analisis SWOT untuk dapat mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematis terhadap kekuatan (*Strenghts*), kelemahan (*Weakness*), peluang (*Opportunities*) dan ancaman (*Threats*) untuk merumuskan strategi penyelesaian masalah yang dilakukan. dan metode AHP sebagai penentuan alternatif yang terbaik

Kinerja *compressor* berpengaruh positif terhadap terhadap kinerja mesin pendingin sebesar 17,6%, kinerja *condensor* berpengaruh positif terhadap mesin pendingin sebesar 48,5% adalah sedang kinerja *refrigerant* berpengaruh positif terhadap mesin pendingin sebesar 17,1% adalah rendah. Pengaruh kinerja mesin pendingin mampu dijelaskan oleh kinerja *compressor*, *condensor* dan *refrigerant* 59,5%, mengoptimalkan kinerja mesin pendingin di MV. Meratus Jayapura yaitu pengontrolan yang maksimal terhadap kotornya air pendingin, pengiriman suku cadang yang tepat waktu dan kualitas suku cadang yang sesuai ketentuan dan pengawasan yang baik antar awak kapal dan strategi pemilihan alternatif pengambilan keputusan optimasi kinerja mesin pendingin adalah pengontrolan yang maksimal terhadap kotornya air pendingin, dengan nilai pengambilan keputusan sebesar 61,5%.

I. PENDAHULUAN

Salah satu penunjang yang sangat vital dan berhubungan dengan kesejahteraan dan kesehatan adalah kualitas dan kuantitas bahan makanan. Bahan makanan itu harus tetap berkualitas meskipun dalam penyimpanan yang cukup lama, dan bahan makanan itu tidak banyak yang rusak atau busuk. Apabila kebutuhan akan bahan makanan terpenuhi selama berlayar, tidak perlu khawatir akan kekurangan bahan makanan di atas kapal.

Agar mesin pendingin dapat bekerja memenuhi suhu yang disyaratkan tersebut, perlu adanya perawatan yang baik, yang terdiri dari komponen utama dan komponen pendukung antara lain: *Compressor*, *condensor*, *oil separator*, *dryer*, *expansion valve*, *evaporator*, sistem saluran *refrigerant* dan sistem kontrol listriknya.

Menurut Jiawn Yu., etc (2018: 196) perpindahan panas kondensasi dari campuran *refrigerant* (*methane/propane*) mengalir didalam tabung heliks dengan diameter tabung hidrolik 10 mm telah diuji dengan percobaan simulasi numerik percobaan itu dilakukan pada massa fluks 200- 400 kg/m²s tekanan saturasi dari 0-40 bar dan fluks panas dari 4,8-5 kw/m² dapat diamati bahwa koefisien perpindahan panas meningkat dengan meningkatnya fluks massa dan kualitas

uap, sedangkan koefisiensi perpindahan panas umumnya menurun dengan meningkatnya tekanan saturasi Menurut Wael A. Fuoad., Lourdes F. Vega (2018: 190) pengetahuan tentang fase, *interfacial*, dan perilaku perpindahan dari campuran *refrigerant* sangat penting untuk pengoptimalan desain dari proses pendinginan yang efisien. Termodinamika atau perpindahan panas sangat dipengaruhi oleh sifat molekul dan dikaitkan dengan keberadaan *atomfluor* Menurut Jiaji He., Jinping Liu., dan Xiongwn Xu (2018: 553) pengukuran volume bunga es dalam pendinginan cairan adalah salah satu alasan utama untuk pengukuran koefisien perpindahan panas mendidih. Proses pemasan campuran secara luas di peroleh dari proses kemia yang dapat mengakibatkan gelembung pada *refrigerant* akibat perpindahan panas dan kelembaban yang prosesnya sangat singkat

Menurut Lingtong Zhou., et.al. (2018: 613) *refrigerant magnetik* yang didasarkan pada *magnetocaloric* adalah teknologi pendinginan baru dibandingkan *refrigerant* kompresi. *Refrigerant magnetik* lebih menguntungkan untuk tidak merusak ozon tidak menimbulkan gas yang berbahaya bagi pemanasan global

Disamping permasalahan di atas yang sifatnya sangat umum dan kompleks, ada satu permasalahan yang sangat mendasar yang sering terjadi di kapal penulis, permasalahan tersebut berhubungan langsung dengan maksimalisasi dan efisiensi kerja dari mesin pendingin tersebut. Dimana sirkulasi *refrigerant* terganggu, yang mengakibatkan sering terjadinya bunga es yang banyak pada sepanjang pipa saluran *refrigerant*, baik pipa tekanan tinggi dan pipa tekanan rendah. Yang paling parah terjadi suhu ruang pendingin menjadi panas dan kompressor sering mati dengan sendirinya. Terganggunya mesin pendingin tersebut disebabkan karena adanya kotoran pada tube kondensor dan juga minyak lumpas ikut beredar kedalam sistem, sehingga dalam pipa akan terjadi endapan minyak dan gelembung udara.

Dengan mencermati permasalahan di atas, maka saya selaku peneliti dan penulis memutuskan untuk mengajukan judul “ Analisis pengaruh kinerja *compressor*, *condensor* dan *refrigerant* terhadap kinerja mesin pendingin (metode SPSS) di MV Meratus Jayapura dan strategi optimasi dan kinerja mesin pendingin dan (metode SWOT dan AHP) (studi terhadap persepsi taruna TVII PIP Semarang)”

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Tujuan Teori

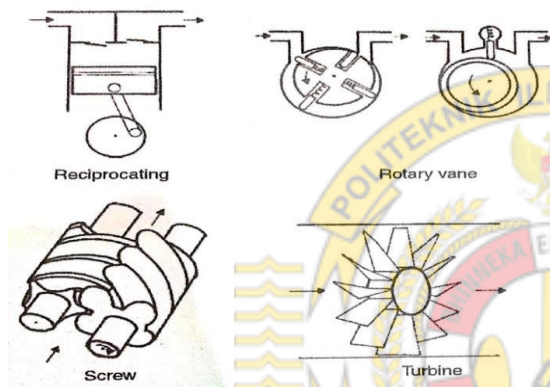
Menurut Mc George (2002 :334) mesin pendingin adalah penyejuk ruangan, mendinginkan bahan makanan yang ada di dalam ruangan itu. Biasanya digunakan untuk menyimpan sayuran, buah – buahan, dan daging. Pada suhu biasa (suhu kamar) makanan cepat menjadi busuk karena pada temperatur biasa bakteri akan berkembang cepat. Sedangkan pada suhu 5°C adalah suhu yang biasa untuk pendinginan makanan, bakteri berkembang sangat

lambat sehingga makanan akan lebih awet dan bertahan lama dan tidak cepat busuk. Jadi disini kita mengawetkan bahan makanan tersebut dengan cara mendinginkannya. Menurut Ibrahim dincer., Mehmet Kanoglu (2010 :107) Tujuan sistem pendinginan adalah untuk melepaskan panas dari media suhu tingkat rendah. Mesin pendingin menghasilkan dingin dengan cara menyerap panas dari udara yang ada dalam ruangan pendingin mesin pendingin itu sendiri sehingga suhu dalam ruangan pendingin menjadi turun / dingin.

Supaya mesin pendingin dapat bekerja dengan maksimal maka harus terdapat komponen yang terdiri dari sebagai berikut :

a. *Compressor*

Compressor adalah sebuah alat (mesin) yang mengisap *refrigeran* dari evaporator, untuk kemudian dikompresi atau dimampatkan kembali agar suhunya naik. *Refrigeran* akan naik disebabkan kompresi itu dan selanjutnya *refrigeran* yang panas dialirkan kedalam kondensor, untuk didinginkan dan berubah menjadi *refrigeran* cair. Berikut gambar berbagai jenis *compressor*



Sumber (Ibrahim dincer., Mehmet Kanoglu. 2010 :109)

Gambar 2.1 *Compressor*

Compressor reciprocating adalah mesin perpindahan positif menggunakan sistem efisiensi katup dan menggunakan silinder.

Compressor gulir adalah mesin perpindahan positif putar dengan perpindahan tetap baik digunakan untuk mesin pendingin udara dan suhu yang tinggi.

Berikut *compressor* model silinder tunggal atau multisilinder:

sumber (Ibrahim dincer., Mehmet Kanoglu. 2010 :114)

Gambar 2.2 *Compressor Silinder*

Compressor tersebut dapat digerakan dengan motor atau secara tidak langsung dengan sabuk atau dengan penggerak gear. *Compressor* memperhatikan *volume clearance*, silinder rasio kompresi, jumlah hisap, penurunan tekanan katup dan karakteristik oil *refrigerant* adalah parameter utama yang mempengaruhinya.

Tujuan *compressor* dalam siklus kompresi uap adalah mengompres gas kering bertekanan rendah dari evaporator dan dinaikan tekanannya menjadi gas. *Compressor* dapat dibagi dua jenis, perpindahan positif dan dinamis jenis perpindahan positif kompresi volume gas tekanan rendah dengan secara fisik mengurangi volume yang menyebabkan tekanan meningkat sedangkan tipe dinamis adalah meningkatkan kecepatan tekanan rendah gas dan kemudian menguranginya dengan cara yang menyebabkan peningkatan tekanan. Jenis perpindahan positif yang mudah dikenal adalah *compressor* jenis piston sangat banyak digunakan karena dapat disesuaikan dengan ukuran jumlah silinder, kecepatan dan tekanan yang dibutuhkan.

b. *Condensor*,

Gasfreon meninggalkan kompresor dengan tekanan tinggi dan suhu tinggi adalah menjadi tugasnya kondensor untuk merubah gas *freon* panas menjadi *freon* yang cair untuk selanjutnya digunakan kembali dalam proses pendinginan. Disini panas dari ruangan yang diserap oleh *freon* dan dipindahkan oleh air pendingin. Dalam *condensor* tidak terjadi perubahan tekanan.

Ada beberapa pertimbangan dalam pemilihan instalasi *condensor* antara lain faktor penentu berat unit kondisi cuaca ketersediaan air dan pemilihan tipe *condensor* juga dapat ditentukan oleh kapasitas panas *condensor*, suhu tekanan kondensasi laju zat pendingin. *Condensor* yang digunakan pada industri pendinginan pada umumnya terdiri dari tiga jenis antara lain *condensor* berpendingin air, *condensor* berpendingin udara dan *condensor* berpendingin penguapan. Jenis-jenis *condensor* yang sering kita jumpai *condensor* berpendingin air yaitu shell dan tabung aliran horizontal, tempurung dan koil aliran udara vertikal

c. *Refrigeran*

Dalam sistem pendinginan perlu adanya media pendingin yang diuapkan, dari penguapan yang digunakan untuk mendinginkan udara yang dihisap oleh *blower* di dalam ruang *evaporator* sebelum diteruskan ke ruang pendingin. Untuk jenis media pendingin yang dipakai di kapal penulis adalah jenis (R 22A). Bagian yang perlu diperhatikan pada pemilihan jenis cairan *refrigerant* biasanya (Dincer 2003) *halocarbons*, hidrokarbon (HCs), senyawa anorganik, campuran *azeotropik*, dan campuran *nonazeotropik*.

d. *Oil Separator*

“*Oil separator* adalah sebuah alat yang berfungsi menyaring minyak lumpur dengan *freon* sehingga minyak lumpur tersebut kembali ke dalam *oil carter* (penampung minyak), dan *refrigeran* terus dialirkan ke kondensor”.

e. *Dryer Filter* (Pengereng)

Dryer adalah sebuah alat yang berfungsi menyerap uap air dan membersihkan kotoran-kotoran dalam *refrigerant* (*freon*)”.

f. *Evaporator*

“*refrigeran* yang tadinya dalam keadaan cair tiba-tiba tekanan diturunkan secara dratis, sehingga *refrigeran* berubah sebagian menjadi gas dan sebagian lagi berupa cairan. Suhu *refrigeran* juga menurun secara dratis. *refrigerant* mengalir kedalam *evaporator* yang ditempatkan didalam ruangan dingin. Ruangan beserta isinya memberi panas pada *refrigeran*, sehingga *refrigeran* yang berupa cairan akan berubah seluruhnya menjadi gas kembali ke kompresor”.

Alat-alat kontrol pada Mesin Pendingin

a. *Electric Solenoid Valve*

Solenoid valve adalah mengatur suhu kamar pendingin, dengan cara diatur oleh *thermostatic switch* yang mempunyai tabung pengontrol yang letaknya didalam kumparan atau *coil*, maka timbulah lapangan magnet yang akan menarik plunjer besi lunak keatas untuk kemudian mengangkat klep jarum. Kemudian *freon* mengalir ke *evaporator* melalui klep itu.

b. *Thermostic Expansion Valve*

“*Expansion valve* adalah suatu alat untuk mengatur jumlah *freon* yang mengalir kedalam *evaporator* kamar pendingin”. Cara kerjanya ialah ruangan diatas membran dihubungkan dengan

kontrol *bulb* yang diletakkan pada bagian isap dari kompresor dekat pipa buang *evaporator*. Didalam ruangan dibawah membran terdapat sebuah pegas yang dapat diatur keras atau lunaknya tegangan pegas itu.tekanan gas tersebut naik dan mendorong membran kebawah. Klep ekspansi terbuka lebar dan *freon* mengalir ke *evaporator*.

c. *Dual Pressure Switch*

Dalam sistem mesin pendingin terdapat alat kontrol untuk mengatur jalannya kompresor. Komresor akan mati jika tekanan isap sudah mencapai 0,2 kg/cm² dan akan hidup lagi secara otomatis apabila tekanan 1,2 kg/cm². Untuk tekanan keluarnya kompresor akan mati pada tekanan 19 kg/cm². Peran ini di sandang oleh *dual pressure switch*.

Alat-alat Keamanan pada Mesin Pendingin

Menurut A.R. Trott, (2000 :103) mesin pendingin mempunyai alat keamanan yaitu :

a. *Oil Pressure Protection Switch*.

Jika tekanan minyak lumas kompresor turun drastis, kompresor akan mati secara otomatis jika tekanan pelumas kurang dari 1,5 kg/cm². Hal ini untuk keamanan kompresor agar tidak terjadi kerusakan fatal. salah satu alat yang dapat di atur sesuai degan karakter setiap kompresor.

b. *Safety valve*

Untuk mencegah terjadinya ledakan dari kondensor jika tekanan kondensor naik terus perlu adanya alat keamanan. Karena jika ledakan terjadi sangat berbahaya untuk manusia dan mesin itu sendiri.Hal ini terjadi jika *high pressure switch*nya tidak bekerja. *Safety valve* bekerja pada tekanan 21 kg/ cm².

2. Tinjauan Penelitian

Menurut Milad darzi., M.K Sadoughi., dan M. Sheikholeslami (2018 :33-39) partikel padat yang terdapat pada cairan *refrigeran* disebut *nanofluid* pertama dikanalkan oleh Chio dan Eastman. *Refrigeran nano* dapat menurunkan tekanan yang mempegaruhi efisiensi penukar panas dan dapat meningkatkan kinerja sistim pendingin. Penurunan tekanan gesekan *nanaorefrigeran* dibandingkan *refrigeran* murni yang telah dicampurkan R600a / minyak / CuO *nano-refrigeran* disiapkan dengan menyebarkan partikel *nano* CuO dengan fraksi massa berbeda 0,5, 1, dan 1,5% dalam campuran baseline (R600a / minyak)

Efek fluks massa, kualitas uap dan konsentrasi partikel nano disajikan pada penurunanm tekanan gesekan kondensasi. Hasil menunjukkan penurunan tekanan gesekan nano-refrigeran yang lebih besar dibandingkan dengan baseline campuran dan dengan meningkatkan konsentrasi partikel nano, gesekan penurunan tekanan meningkat.

Menurut Lee Kuoliang., Lin Shuchen (2007 :493) Beberapa IDC telah didirikan di kota-kota pelabuhan utama di Asia seperti Busan Logistic park, Taman Logistic Shanghai, Distribusi International Hongkong, Oleh karena itu evaluasi lingkungan dari hubungan kompetitif, diantara ICD di lokasi yang bebeda dari pespektif MNC, penting bagi pemimpin atau gubernur lokasi untuk merancang dan mengimplementasikan yang sesuai strategi untuk menarik perusahaan multinasional, Masalahnya ada beberapa pertimbangan dalam pengambilan keputusan sperti kriteria lingkungan, mengevaluasi ICD, serta bobot yang diberikan setiap kriteria. Metode analisis SWOT (Kekuatan, Kelemahan, Peluang, dan Ancaman) umumnya digunakan untuk dalam strategi formulasi metode SWOT tradisional dapat membantu perusahaan

secara kualitatif dan megevaluasi daya saing perusahaan dan sebagai dasaran pegembangan strategi.

Berbagi macam pendukung pada kinerja mesin pendingin adalah untuk mencari dan megetahui seberapa besar pengaruh kinerja dari *compressorcondenser* dan *refrigerant* terhadap mesin pendingin

B. DEFINISI OPERASIONAL

1. *Refrigerator*

Mesin pendingin (*refrigerator*) ialah suatu rangkaian mesin atau pesawat yang mampu bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperatur dingin (temperatur rendah).

2. Kompresor

Kompresor merupakan alat yang berfungsi sebagai pusat sirkulasi (memompa, mengompresi, dan mengerdarkan) zat pendingin (*refrigerant*) ke seluruh sistem mesin pendingin.

3. *Safety Valve*

Adalah sebuah alat pendukung yang bekerja menurut batas toleransi kerja alat tersebut, alat ini akan bekerja bila terjadi tekanan berlebih pada sistem, dan alat ini akan membuka untuk mencerat atau mengurangi tekanan hingga normal kembali.

4. Kondensor

Kondensor adalah sebuah alat yang bekerja sebagai penukar kalor, penurun temperatur *refrigerant*, dan merubah wujud *refrigerant* dari gas menjadi cair. Dikawal penulis media pendinginnya menggunakan *central cooling fresh water*.

5. *Overhaul*

Adalah sebuah kegiatan yang dilakukan untuk membongkar, membersihkan, memperbaiki, dan mengganti bagian yang rusak pada sebuah permesinan dalam *overhaul* perlu dilakukan pemriksaan dan laporan apa saja yang dilakukan.

6. *Humidity*

Humidity adalah perbandingan banyaknya air yang dikandung oleh udara sekelilingnya.

7. *Defrosting*

Defrosting adalah usaha menghilangkan bunga-bunga es yang menempel pada permukaan *evaporator* dengan menggunakan cara tertentu.

8. Kondensasi

Kondensasi adalah preses penurunan suhu bahan pendingin sehingga mengalami perubahan fase dari gas menjadi zat cair.

9. *Evaporator*

Berfungsi untuk mengambil (menyerap) panas di sekelilingnya/sekitarnya, panas ini kemudian diserap oleh *refrigerant*, dan menyebabkan *refrigerant* menguap setelah melewati *evaporator*.

10. Evaporasi

Evaporasi adalah proses penyerapan panas pada ruang akomodasi sehingga terjadi perubahan fase dari gas menjadi zat cair.

11. *Refrigerent / Freon*

Refrigerant dalah jenis senyawa yang beberapa atau semua atom hidrogen dari suatu hidrocarbon telah digantikan oleh atom klorin atau *flourin*.Kebanyakan *Freon* secara kimia tidak reaktif dan mantap pada suhu tinggi, senyawa ini digunakan sebagai bahan pendingin pada instalasi mesin pendingin dan *Air Conditioner*. Bahan yang digunakan dalam refrigerat biasanya tidak mengandung racun dan bahan mudah terbakar.

12. Tekanan (*pressure*)

- Tekanan adalah gaya yang bekerja secara vertikal pada bidang datar luas 1 cm^2 , oleh benda padat, cair atau gas. Pada umumnya satuannya kg/cm^2 .
13. *Suhu (Temperature)*
Suhu adalah derajat panas atau tingkat kedinginan. Ukuran suhu dinyatakan dengan angka dan angka ini disebut derajat seperti $^{\circ}\text{C}$ (derajat Celcius), $^{\circ}\text{F}$ (derajat Fahrenheit)
 14. *Kalor*
Kalor adalah energi yang diterima oleh benda, sehingga suhu benda atau wujudnya berubah. Jika kalor dilepaskan suhu benda akan turun. Kalor adalah suatu bentuk energi yang dapat dipindahkan, tetapi tidak dapat dihilangkan.
 15. *High Pressure Switch*
Adalah sebuah alat yang akan mematikan kompresor secara otomatis di saat sistem mengalami atau telah mencapai batas tekanan tertinggi agar tidak terjadi kerusakan di sistem mesin pendingin dan kompresor.
 16. *Schedule Downtime*
Adalah perawatan rutin yang telah diatur dan terjadwal didalam PMS kapal dari setiap permesinan utama maupun bantu.
 17. *Oil Pressure Protection Switch*
Sebuah alat keamanan yang berfungsi jika tekanan minyak lumas kompresor turun drastis, kompresor akan mati secara otomatis jika tekanan pelumas kurang dari $1,5 \text{ kg/cm}^2$. Hal ini untuk keamanan kompresor agar tidak terjadi kerusakan fatal
 18. *Oil Separator*
Sebuah alat yang merupakan bagian dari mesin pendingin yang berfungsi untuk menyaring minyak lumas yang terbawa masuk ke sistem agar tidak ikut bersirkulasi dan kembali ke *carter* kompresor.
 19. *Dryer*
Dryer adalah sebuah alat yang berfungsi menyerap uap air dan membersihkan kotoran-kotoran dalam *refrigerant* (*freon*).
 20. *Fan*
Fungsi dari kipas angin (*blower*) digunakan untuk menghisap udara yang akan didinginkan dan memompa ke ruang pendingin. *Expansion Valve*

Expansion valve adalah suatu alat untuk mengatur jumlah *freon* yang mengalir kedalam *evaporator* kamar pendingin. Cara kerjanya ialah ruangan diatas membran dihubungkan dengan kontrol *bulb* yang diletakkan pada bagian isap dari kompresor dekat pipa buang *evaporator*. Didalam ruangan dibawah membran terdapat sebuah pegas yang dapat diatur keras atau lunaknya tegangan pegas itu. tekanan gas tersebut naik dan mendorong membran kebawah. Klep ekspansi terbuka lebar dan *freon* mengalir ke *evaporator*.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Untuk mendapatkan data-data dan informasi, peneliti telah melakukan penelitian yang telah dilaksanakan pada saat praktek laut dan berlangsung selama satu tahun, pada tanggal 10 November 2016 sampai dengan 11 November 2017. Pengambilan data kuisioner pada tanggal 10

september 2018 terhadap taruna semester VII jurusan teknik di PIP Semarang

2. Tempat Penelitian

Peneliti melakukan penelitian di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan di kapal MV. Meratus Jayapura yang merupakan salah satu kapal yang dikelola oleh PT. Meratus Lines yang berkantor di Jalan. Alon-alon priok No 27 Perak Barat, Krembagan, Surabaya 60177

B. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer diperoleh melalui wawancara langsung yang berpedoman pada daftar pertanyaan, sedangkan data sekunder didapat dari sumber bahan dokumentasi, hasil penelitian, dengan KKM dan Masinis III di MV. Meratus Jayapura

Menurut Sugiyono (2016 :308) teknik pengumpulan data merupakan langkah paling utama dalam penelitian. Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai setting dan berbagai sumber data dan cara. Bila dilihat dari sumber datanya maka pengumpulan data dapat dilakukan dengan sumber data primer dan sumber data sekunder. Selanjutnya bila dilihat dari segi cara maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan observasi/ pengamatan *interview* atau wawancara, kuisioner atau angket, dokumentasi dan gabungan keempatnya

Menurut Sugiyono (2016:193) kuisioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan mengerti apa yang bisa diharapkan dari responden. Kuisioner yang diberikan kepada responden adalah merupakan instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur variabel yang akan diteliti. Oleh karena itu instrumen kuisioner tersebut harus dapat digunakan untuk mendapatkan data yang valid dan reliabel tentang variabel yang diukur. Pertanyaan pertanyaan yang penulis ajukan merupakan faktor yang telah dikumpulkan mengenai objek pengamatan saat melakukan penelitian. Berdasarkan studi terhadap persepsi taruna di Pip Semarang penulis memilih responden taruna semester VII jurusan Teknik Pip Semarang. Jumlah sampel/responden yang diambil adalah 67 taruna.

C. Jenis dan Sumber Data

1. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari cerita para pelaku peristiwa itu sendiri, dan atau saksi mata yang mengalami atau mengetahui peristiwa tersebut. Data primer yang sering menjadi perhatian para peneliti di lapangan atau situs di antaranya seperti, dokumen asli, relief, dan benda-benda peninggalan masyarakat zaman dahulu. Untuk memperoleh data primer akan menghabiskan dana yang relatif lebih banyak dan menyita waktu. Data primer yang dimasukkan penulis dalam skripsi ini adalah wawancara dengan Masinis IV di atas kapal, Pengamatan yang dilakukan di atas kapal selama setahun, melakukan pembagian angket kepada Taruna Semester VII jurusan Teknik sejumlah 67 taruna.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber lain yang mungkin tidak berhubungan langsung dengan peristiwa tersebut. Data sekunder ini dapat berupa para ahli yang mendalami atau mengetahui peristiwa yang dibahas dan dari buku atau catatan yang berkaitan dengan peristiwa, buku sejarah, artikel dalam ensiklopedia, dan *review*

penelitian. Data sekunder digunakan untuk mendukung data primer atau melengkapi data yang sudah didapatkan secara langsung.

Data sekunder yang dimasukkan Penulis dalam skripsi ini adalah dokumentasi yang terjadi di atas kapal, spare part list di atas kapal, jurnal-jurnal yang terkait dengan obyek penelitian, yang telah melakukan penelitian terlebih dahulu dan dari sumber *manual book*

3. Populasi

Menurut Nyoman Dantes (2012 : 37) populasi dapat didefinisikan sebagai sejumlah kasus yang memenuhi seperangkat kriteria tertentu yang ditentukan peneliti. Karena populasi merupakan sejumlah kasus atau sejumlah individu yang sifatnya bisa *infinite* atau *definite* yang memiliki karakteristik tertentu, Maka suatu penelitian yang meneliti seluruh individu yang terdapat pada suatu wilayah dapat disebut dengan studi sensus, studi sensus merupakan studi (penelitian) yang meneliti seluruh individu yang berada dalam suatu wilayah penelitian.

Terdapat perbedaan yang mendasar dalam pengertian antara penelitian kuantitatif dan kualitatif.

a) Populasi Dalam Penelitian Kuantitatif

Populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas beberapa objek/subjek individu yang mempunyai kualitas, kuantitas dan karakteristik tertentu yang terdapat menempati pada suatu wilayah. Dapat ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

b) Populasi Dalam Penelitian Kualitatif

Dalam penelitian kualitatif tidak menggunakan istilah populasi, tetapi oleh Spradley dinamakan "*social situation*" atau situasi sosial yang terdiri atas tiga elemen yaitu, tempat (*place*), pelaku (*actors*), dan aktivitas (*activity*) yang berinteraksi secara sinergis. Situasi sosial tersebut, dapat dirumah berikut keluarga dan aktivitasnya, atau orang-orang di sudut-sudut jalan yang sedang ngobrol, atau di tempat kerja, di kota, di desa, atau wilayah suatu negara.

Penulis mengambil data populasi dalam sebuah studi kasus yang melibatkan taruna semester VII jurusan teknik yang berjumlah 75 taruna di PIP Semarang. Mereka merupakan responden yang akan memberikan suatu penilaian dari sebuah pernyataan yang diteliti oleh penulis, tetapi akan diambil beberapa sampel dari sebagian populasi untuk memberikan penilaian. Ketentuan-ketentuan dalam pengambilan sampel dari sebuah populasi.

4. Sampel

Menurut Nyoman Dantes (2012 : 40) teori sampling modern membedakan sampling menjadi dua yaitu *sampling* berdasarkan probabilitas dan *sampling* yang tidak berdasarkan probabilitas. Karakteristik dari probabilitas *sampling* adalah terdapatnya peluang atau kemungkinan yang sama pada setiap individu/elemen pada populasi yang mempunyai peluang menjadi sampel. Oleh karena itu dalam probabilitas *sampling* faktor *random* akan menjadi ciri penting dalam probabilitas.

Menurut Sugiyono (2016:120) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang sengaja dipilih secara representatif. Dengan mempelajari sifat data yang ada disampel dijadikan generalisasi untuk menjelaskan karakteristik data dari populasi. Sampel di pandang

sebagai suatu pendugaan terhadap populasi dengan cara menentukan pendekatan statistik untuk tingkat kesalahan 1%, 5%, dan 10%. Rumus untuk menghitung ukuran sample dari populasi yang diketahui jumlahnya adalah sebagai berikut :

$$s = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2(N-1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q}$$

dimana: λ^2 dengan dk = 1 taraf kesalahan sebesar 1%, 5% dan 10%, $P = Q = 0,5$, $d = 0,05$, s = jumlah sampel

Berdasarkan rumus diatas dan diasumsikan populasi berdistribusi normal dibuat tabel untuk menentukan besarnya sampel dari jumlah populasi antara 10 sampai dengan 1.000.000 dengan tingkat kesalahan sebesar 1% (0,01), 5% (0,05) dan 10% (0,1). Jadi Penulis menentukan tingkat kesalahan sebesar 5% dari 75 populasi sehingga untuk sampel sebanyak 67 responden.

Didalam skripsi ini Penulis menggunakan teknik *proportionate stratified* random sampling dimana teknik ini digunakan bila populasi mempunyai anggota/unsur yang tidak homogen dan berstrata secara proposional.

Sampel merupakan sebagian dari populasi itu, populasi yang penulis ambil dari taruna Teknik Semester VII PIP Semarang. Dalam populasi terdapat taruna semester I yang berjumlah 576 orang yang tidak bisa di jadikan sampel untuk melakukan uji SPSS dan SWOT, karena tidak mempunyai keahlian dan pengalaman dalam penanganan mesin pendingin. Selanjutnya populasi di dapatkan dari taruna semester III yang berjumlah 407 orang, yang tidak bisa di jadikan sampel untuk melakukan uji SPSS dan SWOT karena karena tidak mempunyai keahlian dan pengalaman dalam penanganan mesin pendingin. Populasi diambil dari semester VII di mana semua taruna Teknik telah mempunyai pengalaman pada saat praktek laut. Selanjutnya penulis mengambil taruna semester VII untuk melakukan pengujian SPSS dan SWOT, dengan jumlah populasi 75 taruna. Jumlah sampel/responden yang diambil adalah 67 Taruna, sebelum penulis melakukan pembagian kuisioner, penulis mengajukan pertanyaan kepada populasi apakah taruna mempunyai pengalaman tentang kinerja mesin pendingin, dan terdapat 8 taruna yang tidak mempunyai pengalaman tentang mesin pendingin. Umumnya ukuran minimum sampel yang harus diambil dalam suatu penelitian didasarkan pada desain penelitian yang digunakan. Untuk metode penelitian deskriptif-korelasional jumlah minimum sampel 30 subjek (orang) sudah mewakili populasi.

IV. HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Objek Penelitian

MV. Meratus Jayapura adalah kapal milik perusahaan PT. Meratus Line tipe *countainer* yang berada di Jl Aloon Aloon Priok 27, Surabaya 60177 Indonesia. Kapal ini bermuatan peti kemas yang selalu beroperasi di pelabuhan peti kemas Tanjung Priok Jakarta Utara dan bongkar muatan di pelabuhan Belawan serta pelabuhan Makassar. MV. Meratus Jayapura memiliki isi kotor 24,053Tons dan isi bersih 12.95,8 Tons serta memiliki *Deadweight Tonnage* (DWT) *Summer* 28.351,5 MT. Ukuran pokok kapal diantaranya panjang keseluruhan kapal *Length Over All* (LOA) 205,75 meter dan lebar kapal 27,4 meter, memiliki enam palka dan pembuatan pada tahun 1997 berbendera Indonesia.

MV. Meratus Jayapura mempunyai ruang pendingin yang digunakan untuk mendinginkan bahan makanan yang disebut *Refrigerator*. Mengingat pentingnya bahan makanan untuk crew kapal maka, sangatlah penting untuk merawat dan memaksimalkan kinerja dari mesin pendingin. Mesin pendingin telah dibuat oleh *maker* yang sudah diuji dengan perhitungan yang akurat mengutamakan *efisiensi* serta keamanan. Dengan demikian mesin pendingin dapat beroperasi dengan kemampuan yang baik, dapat diandalkan dalam jangka waktu yang sudah ditentukan, yang didasarkan pengujian pada saat pembuatan oleh pembuat mesin tersebut (*maker*). Suatu alat akan mengalami kelelahan bahan setelah sekian lama digunakan apalagi sampai melampaui dari jam kerja yang telah ditentukan oleh *maker*.

Pada saat penulis praktek di atas kapal MV. Meratus Jayapura selama satu tahun dimana pembahasan pada Sekripsi ini didasarkan pada pengalaman selama praktek laut di atas kapal tersebut. Berdasarkan pengamatan ditemukan tanda-tanda ketidak normalan dan kurang maksimalnya dari kinerja mesin pendingin. Berikut adalah gambaran kapal dari MV. Meratus Jayapura.



Sumber : Dokumentasi Gambar 4.1. MV. Meratus Jayapura

Perawatan dan perbaikan sangatlah penting bagi mesin pendingin. Akan tetapi pengecekan mesin pendingin juga penting untuk menjaga kinerja dari mesin pendingin tetap optimal dan pengecekan meliputi yaitu tekanan, *temperature*, beban, daya dan volume yang terdapat pada mesin pendingin. Alat bantu mesin pendingin yang diperhatikan oleh penulis selama di atas kapal adalah *compressor* yang mempunyai motor penggerak dengan beban 5,6 *ampere* daya listrik 4,6kw, putaran motor 1728 rpm dan tekanan air pendingin 0,7bar. Terdapat juga *condensor* sebagai penunjang suatu mesin pendingin yang mempunyai *temperature* air pendingin 36°C dan tekanan air pendingin 2,3m³/jam. *Refrigerant* yang digunakan di atas kapal adalah jenis R22 yang mempunyai kesesuaian tekanan penguapan 18,4 bar pada suhu 50° C tersebut dan 12,5bar pada suhu 35°C dan kesesuaian terhadap reaksi korosi diperoleh dari manual book dan pengecekan di atas kapal.

Berdasarkan data di atas dapat diperoleh landasan oleh penulis untuk meningkatkan kinerja dari mesin pendingin agar tercapai suhu yang normal dan sesuai dengan kriteria. Mesin pendingin yang baik mempunyai

persyaratan dalam mendinginkan sebuah ruang makanan yaitu tercapainya suhu ruang sayur dan buah 5°C, ruang daging -18°, dan lobi ruang pendingin 15°C

B. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kinerja *compressor*, *condensor* dan *refrigerant* terhadap mesin pendingin. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan seberapa besar pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat.

Data yang terkumpul dalam penelitian diperoleh melalui beberapa metode, yaitu metode kuisioner dan wawancara. Metode kuisioner dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Kuisioner tersebut diberikan kepada sampel.

Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa peta strategi penyelesaian berada di kuadran II(S-T), maka strategi yang dilakukan yaitu :

Berdasarkan hasil pengolahan faktor eksternal dan internal menggunakan analisis SWOT, dari pembahasan masalah di atas maka dapat disimpulkan bahwa yang didukung dengan hasil studi pustaka serta hasil wawancara yang Penulis lakukan dengan Masinis I dan *electrion*, maka Penulis memperoleh faktor penyelesaian dari faktor kekuatan dan faktor ancaman yaitu:

- Pengontrolan yang maksimal terhadap kotorannya air pendingin
Air pendingin sangat penting bagi kinerja mesin pendingin kebersihan akan mempengaruhi kinerja dari mesin pendingin untuk mendapatkan air pendingin yang bersih perlu dilakukan pembersihan pada *strainer* pada *sea chest* agar kotoran tidak masuk ke dalam air pendingin
- Pengiriman suku cadang yang tepat waktu dan kualitas suku cadang yang sesuai dengan ketentuan
Permintaan suku cadang dengan jumlah lebih dari satu dan untuk mendapatkan *sparepart* yang sesuai dengan yang diinginkan, maka pihak kapal meminta kepada perusahaan jauh-jauh waktu dari *running hours* yang telah ditentukan agar mempunyai waktu yang cukup untuk mempersiapkan *spare part* sesuai yang diinginkan atau sesuai yang diharapkan oleh pihak kapal.
- Pegawasan yang baik terhadap awak kapal dan kerjasama yang baik antar awak kapal. Hal yang perlu diperhatikan yaitu pengawasan terhadap kinerja awak kapal apakah sesuai dengan kompetensi dan standart yang sesuai dengan perusahaan. Juga diperlukan kerjasama yang baik antara pihak luar kapal dan awak kapal menampung aspirasi dari awak kapal

3. Proses dan analisis data dengan metode AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu bentuk model pendukung keputusan dimana komponen utamanya adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia, yakni dalam hal ini adalah orang yang mengerti permasalahan kinerja dari mesin pendingin

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dan agar pembahasan tidak menyimpang dari apa yang telah ditetapkan, maka permasalahan strategi optimasi kinerja mesin pendingin dibatasi sebagai berikut :

- Kriteria-kriteria diambil dari indikator SWOT pada pembahasan sebelumnya dan ditentukan dari kuadran II yaitu faktor kekuatan dan ancaman
- Metode yang digunakan sebagai sistem pendukung keputusan strategi optimasi kinerja *compressor*, *condensor* dan *refrigerant* terhadap kinerja mesin

pendingin pada penelitian ini adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan menggunakan program aplikasi *Expert Choice* 11 yang menentukan dari variabel *independen* yang dipengaruhi variabel *dependent*

- c. Data dari *alternative* strategi optimasi kinerja mesin pendingin diambil dari masa pengerjaan faktor penyelesaian dari faktor kekuatan dan faktor ancaman dari metode SWOT sebelumnya.

Dari pemilihan kriteria dan *alternative* yang telah ditentukan maka didapatkan gambar bagian pohon hierarki sebagai berikut:

Untuk selanjutnya Penulis menggunakan program aplikasi *Expert Choice* 11, aplikasi ini membantu peneliti menentukan nilai dengan skala 1-9 pada pilihan - pilihan yang ada sehingga didapatkan output satu pilihan yang merupakan persepsi atau *alternative* yang dilakukan secara *expect choice* atau pemilihan alternatif terbaik. baik yang menentukan apa yang harus peneliti lakukan berikutnya. Pada tahap choice ini akan dilakukan perbandingan dari setiap kriteria yang ada dengan mengalikan nilai bobot prioritas dari persepsi memilih dengan bobot prioritas setiap *alternative* optimasi kinerja pompa bahan bakar. Hasil dari pengolahan data tersebut adalah sebagai berikut :

- a) Mobilitas kapal yang tinggi 3,4%
- b) Keterlambatan kedatangan suku cadang : 0,6%
- c) Cuaca yang tidak mendukung: 2,1%
- d) Kurangnya pegawai/pemilik pihak kapal dan kerjasama antar awak kapal : 2,8%

Berikut dapat digambarkan juga sekala yang di dapat pada grafik

Berdasarkan pilihan pilihan diatas peneliti menggunakan hasil penilaian berdasarkan tingkat kepentingan untuk menilai *alternative* mana yang harus diambil sehingga didapatkan hasil nilai *alternative* sebagai berikut :

- a. Pengontrolan terhadap kualitas air pendingin 61,5%
- b. Pengiriman suku cadang yang tepat waktu dan kualitas suku cadang yang sesuai ketentuan 24,5 %
- c. Pengawasan yang baik terhadap awak kapal dan kerjasama yang baik antar awak kapal 14,0 %

C Pembahasan Masalah

1. Pengaruh kinerja *compressor* (X_1) terhadap kinerja mesin pendingin

Berdasarkan hasil analisis koefisien regresi antara variabel kinerja *compressor* (X_1) terhadap kinerja mesin pendingin(Y) sebesar 0.176 Hal ini berarti bahwa variabel kualitas kinerja *compressor* (X_1) menjelaskan perubahan pada variabel kinerja mesin pendingin(Y) sebesar 17.6%. Berdasarkan analisis koefisien regresi tersebut menunjukkan bahwa kinerja *compressor* (X_1) memiliki pengaruh positif terhadap kinerja mesin pendingin(Y). dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat hubungan variabel variabel kinerja *compressor* (Y) adalah rendah.

1. Pengaruh kinerja *condensor* (X_2) terhadap kinerja mesin pendingin(Y)

Berdasarkan hasil analisis koefisien regresi antara variabel kinerja *condensor* (X_2) terhadap kinerja mesin pendingin(Y) sebesar 0,485. Hal ini berarti bahwa variabel kinerja *condensor* (X_2) menjelaskan perubahan pada variabel kinerja mesin pendingin(Y) sebesar 48,5%. Berdasarkan analisis koefisien regresi tersebut menunjukkan bahwa kinerja *condensor* (X_2) memiliki pengaruh positif terhadap kinerja mesin pendingin(Y). dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat

hubungan variabel kinerja *condensor* (X_2) terhadap variabel kinerja mesin pendingin(Y) adalah sedang.

2. Pengaruh kinerja *refrigerant* (X_3) terhadap kinerja mesin pendingin

Berdasarkan hasil analisis koefisien regresi antara variabel kinerja *refrigerant* (X_3) terhadap kinerja mesin pendingin(Y) sebesar 0,171. Hal ini berarti bahwa variabel kinerja *refrigerant* (X_3) menjelaskan perubahan pada variabel kinerja mesin pendingin(Y) sebesar 17,1%. Berdasarkan analisis koefisien regresi tersebut menunjukkan bahwa kinerja *refrigerant* (X_3) memiliki pengaruh positif terhadap kinerja mesin pendingin(Y). dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat hubungan variabel kinerja *refrigerant* (X_3) terhadap variabel kinerja mesin pendingin(Y) adalah rendah.

Pengaruh kinerja *compressor* (X_1), kinerja *condensor* (X_2), dan kinerja *refrigerant* (X_3) terhadap kinerja mesin pendingin(Y)

Berdasarkan hasil analisis koefisien regresi antara pengaruh variabel kinerja *compressor* (X_1) kinerja *condensor* (X_2) dan kinerja *refrigerant* (X_3) terhadap kinerja mesin pendingin (Y) R^2 Square = 0.595. Hal ini menunjukkan bahwa variabel kinerja *compressor* (X_1) kinerja *condensor* (X_2) kinerja *refrigerant* (X_3) kinerja mesin pendingin(Y) sebesar 59,5% sedangkan sisanya yaitu 41,5% dijelaskan oleh faktor-faktor selain variabel yang lain yang tidak diteliti. Berdasarkan analisis koefisien regresi tersebut menunjukkan kinerja *compressor* (X_1), kinerja *condensor* (X_2) dan kinerja *refrigerant* (X_3) berpengaruh positif terhadap kinerja mesin pendingin(Y). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat variabel *compressor* (X_1) dan kinerja *condensor* (X_2) terhadap kinerja mesin pendingin(Y) adalah tinggi.

Strategi optimasi kinerja mesin pendingin (metode SWOT)

Berdasarkan strategi penyelesaian berada di kuadran II(S-T), maka strategi yang dilakukan yaitu menggunakan semua kekuatan untuk menghindari dari ancaman.

Berdasarkan hasil pengolahan faktor eksternal dan internal menggunakan analisis SWOT, dari pembahasan masalah di atas maka dapat disimpulkan bahwa yang didukung dengan hasil studi pustaka serta hasil wawancara yang Penulis lakukan dengan Masinis I dan *electrician*, maka Penulis memperoleh faktor penyelesaian dari faktor kekuatan dan faktor ancaman yaitu:.

- a. Pengontrolan yang maksimal terhadap kotornya air pendingin
- b. Pengiriman suku cadang yang tepat waktu
- c. Pengawasan terbaik terhadap awak kapal dan kerjasama yang baik antar awak kapal

3. Strategi optimasi kinerja mesin pendingin (metode AHP).

Hasil dari output diatas sebelumnya menunjukan bahwa pengontrolan terhadap air pendingin mendapatkan nilai *alternative* keputusan tertinggi yaitu sebesar 61,5 % dari 100% penilaian sehingga langkah yang harus Penulis ambil dalam mengambil *alternative* pertama melakukan strategi optimasi kinerja mesin pendingin adalah pengontrolan yang maksimal terhadap kotornya air pendingin. Dengan pemikiran jauh ke depan, dengan tujuan untuk mengurangi kerusakan dan mempertahankan fungsi aset yang tersedia. Pengontrolan dapat dilakukan secara teratur dan dapat terpantau misalnya dilakukan pengontrolan setiap jam jaga supaya

dapat menjaga dan merawat permesinan dengan maksimal. Pengontrolan ini dilakukan dengan berkala berdasarkan kondisi dan waktu yang telah ditentukan sebelumnya, misalnya dilakukan perjam, perhari, perbulan dan pertahun. Kemudian *alternative* kedua adalah pengiriman suku cadang yang tepat waktu dan kualitas suku cadang yang sesuai dengan ketentuan. Merupakan *alternative* nomer dua yang dapat meningkatkan kinerja mesin pendingin. *Alternative* yang ketiga adalah pengawasan yang baik terhadap awak kapal dan kerja sama yang baik antar awak kapal merupakan *alternative* yang baik.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dan dukungan teori yang dikemukakan para ahli, penulis akan mengemukakan beberapa saran sebagai berikut.

1. Pengecekan kualitas *compressor*, pengecekan kualitas *condensor*, dan *refrigerant* agar selalu dijaga dengan memperhatikan kualitas mesin pendingin.
2. Pengontrolan yang maksimal terhadap kotornya air pendingin dapat dilakukan bersama-sama antara awak kapal yaitu pihak internal dan perusahaan adalah pihak eksternal.
3. Pengadaan suku cadang harus memenuhi ketentuan dan harus lebih baik lagi karena suku cadang merupakan peranan penting dalam kerja mesin pendingin.
4. Masinis hendaknya menjalin komunikasi lebih aktif terhadap awak kapal dan perusahaan.
5. Strategi yang telah didapat dari hasil analisa SWOT segera diterapkan agar terciptanya optimalisasi kerja mesin pendingin.
6. Dan strategi yang telah didapat dari hasil analisa AHP mengoptimalkan pelaksanaan dan laporan pengontrolan yang maksimal terhadap air pendingin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abas Naeem, Kalair A.R, Khan Nasrullah, Haider Aun, Saleem Zahid, Saleem M.S. 2018. *Natural and Synthetic Refrigerant, Global Warming: A Riview*. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Pakistan. Vol. 90, Hal. 557-569.
- [2] Bhushan Navneet, Rai Kanwal. 2004. *Strategic Decision Making Applying the Analytic Hierarchy Process*. CREAX Information Technologies Pvt. Ltd. India
- [3] Caputo C.A, Pellagagge M.P, Salini Paolo. 2013. *AHP-Based Methodology For Selecting Safety Devices of Industrial Machinery*. Safety Science. Italy. Vol. 53, Hal 202-218.
- [4] Dantes Nyoman. 2012. *Metode Penelitian*. Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- [5] Darzi Milad, Sadoughi M.K, Sheikholeslami M. 2018. *Condensation of Nano-Refrigerant Inside a Horizontal Tube*. Physica B : Condensed Matter. USA. Vol. 573, Hal. 33-39.
- [6] Dincer Ibrahim, Kanoglu Mehmet. 2010. *Refrigeration System and Applications*. John Wiley & Sons Ltd. United Kingdom.
- [7] Eyerer Sebastian, Eyerer Peter, Eicheldinger Markus, Tubke Beatrice, Wieland Christoph, Spliethoff Hartmut. 2018. *Theoretical Analysis and Experimental Investigation*

of Material Compatibility Between Refrigerants and Polymers. Energy. German. Vol. 163, Hal. 782-799.

[8] Fouad W.A, Vega L.V. 2018. *On the Anomalous Composition Dependence of Viscosity and Surface Tension in Refrigerant Blends*. Journal of Molecular Liquids. United Arab Emirates. Vol. 268, Hal. 190-200.

[9] Hartono. 2015. *Analisis Data Statistika dan Penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta

[10] He Jiaji, Liu Jinping, Xu Xiongwen. 2018. *Experimental Investigation of Single Bubble Growth in the Boiling of the Superheated Liquid Mixed Refrigerants*. International Journal of Heat and Mass Transfer. China. Vol. 127, Hal. 553-565.

[11] Liang-Kuo Lee, Chen-Shu Li. 2008. *A Fuzzy Quantified SWOT Procedure for Environmental Evaluation of an International Distribution Center*. Science Direct. Taiwan. Vol. 178, Hal. 531-549.

[12] McGeorge H D. 2015. *Marine Auxiliary Machinery*. Elsevier Science Ltd. Manchester.

[13] Priyanto Duwi. 2017. *Paduan Praktis Olah Data Menggunakan SPSS*. ANDI (Anggota IKAPI). Yogyakarta.

[13] Rangkuti Freddy. 2015. *Personal SWOT Analysis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

[14] Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta. Bandung.

[15] Trott A.R, Welch T. 2000. *Refrigeration and Air-Conditioning*. Butterworth-Heinemann. Wildwood Avenue

[16] Wang Ting, Xin chuan Bing, Qin juan Li. 2011. *Advanced in Control Engineering and Information Science*. Science Direct. China. Vol. 16, Hal. 4693-4696.

[16] Yu Jiawen, Jiang Yiqiang, Cai Weihua, Li Fengzhi. 2018. *Heat Transfer Characteristics of Hydrocarbon Mixtures Refrigerant During Condensation In a Helical Tube*. International Journal of Thermal Sciences. China. Vol. 133, Hal. 196-205.

[19] Zhou Lingtong, Tang Yongbai, Chen Yungui, Huaqiang Guo, Pan Wenkai, Zhao Xi. 2018. *Table-Like*